eti

informa® tronica

Electronica, Techniek & Informatica



PROJECTEN:

Een digitale luchtvochtigheidsmeter

De FK 7000 super frequentiecalibrator

Een vorstmelder

De digitester

Verder o.a..

LOGICOM: een programma voor puzzelaars

De APPLE IIc

De TASCAM 244 Portastudio

Viditel

10e Jaargang **nr. 1**
Januari 1985
F5,75 / Bfr. 105

EEN NANTON PRESS PRODUCTIE

ISSN 0167-7225

Informatronica® (v/h ETI) - uitgave van:
Uitgeverij **NANTON PRESS B.V.**
Postbus 93, 3720 AB Bilthoven,
Soestdijkseweg 332 N, 3723 HH Bilthoven.
Bereikbaar van maandag t/m vrijdag van 09.00 - 12.30 en van 13.00 - 17.00 uur.
Tel. 030 - 79 06 44*.
Telex 70375 NANTO.
Giro 2256026 t.n.v. Nanton Press B.V.
Rabobank Den Dolder nr. 385.241.127 t.n.v. Nanton Press o.v.v. Informatronica.
Kredietbank Brussel: nr. 430-0982931-21 t.n.v. Nanton Press o.v.v. Informatronica
Informatronica verschijnt 11 × per jaar, maandelijks, uitgezonderd augustus. (Juli/augustus **dubbelnummer!**)

Redactie.
Hoofdred.: A.H. Kriegsman C.Eng. MIERE.
Paul Hanraets.

Advertentie-acquisitie.
Hfd. afd.: Mevr. N. Kriegsman-van Hoogen
Ton Boers.

Ledenadministratie.
Wim van Vredendaal.

Vormgeving en Productie.
Rudy Andoetoe, *eindcoördinator.*
Peter Peters.

Medewerkers.
T. Tijsma, A. van Vlijmen, Ir. A. de Bok.

Distributie losse verkoop.
Voor Nederland:
Beta Press, Gilze (N.B.), tel.: 01615-2900.
Voor België: Persagentschap, Brussel.
Klein Eilandstraat 1, Brussel.

Abonnementen.
Een jaarabonnement kost *f* 49,— incl. BTW en voor België BF 980. Een jaarabonnement gaat in, een maand na binnenkomst van betaling en wordt ieder jaar stilzwijgend verlengd, tenzij 3 maanden vóór het verstrijken van het lopend abonnementsjaar schriftelijk werd opgezegd. Indien niet anders is overeengekomen, wordt jaarlijks een acceptgirokaart ter betaling van het abonnement toegezonden.

Advertentietarieven.
Op aanvraag.

Adreswijziging en vragen van lezers.
Vragen kunnen allen worden beantwoord indien ze betrekking hebben op recent gepubliceerde artikelen. Uitsluitend schriftelijke vragen, vergezeld van een geadresseerde en gefrankeerde enveloppe, kunnen worden behandeld. Adreswijziging s.v.p. schriftelijk 6 weken van te voren opgeven met vermelding van het oude adres.

informa® tronica

Index

JANUARI 1985

Op het omslag: *De Apple IIc, compact, handig en compleet.*

Van de redactietafel

Electronica in de lift

Nee, geen lift-schakelingetje, maar we bedoelen hiermee dat het met de electronica weer wat beter gaat; het zit in *'de lift'.* De beurs ELECTRONICA '84 welke afgelopen jaar in november te München werd gehouden, trok maar liefst 106.000 bezoekers tegen 83.000 in 1983 (28% meer!). En denkt u wellicht dat dit door de computers komt? Nee, niet eens, want op die hele beurs zag je amper een computer staan. En als ze er al stonden dan was het om de electrische eigenschappen van een of ander schakeling duidelijk te maken. In 25 hallen werd daar de electronica in al zijn aspecten bloot gelegd. Onvoorstelbaar wat men daar zoal te zien kreeg. Voor elke electronica geïnteresseerde was er wel iets te vinden, je zag er dan ook honderden, duizenden rondlopen met meerdere tasjes met folders, brochures en boekwerkjes.
Daarvoor was deze beurs geen uitzondering, want dat zie op elke tentoonstelling; een ware verzamelwoede schijnt zich dan van een ieder meester te maken.

De beurs ELECTRONICA '84 was in zoverre een uitzondering dat hier daadwerkelijk goede informatie verstrekt werd door bedrijven als *Valvo, Hewlett Packard, ITT, Siemens enz.* Hele boekwerken kreeg je mee, die dan een bepaald, gespecialiseerd onderwerp behandelen, bijvoorbeeld opdamptechnieken voor weerstanden, maar ook hoe je filters moet berekenen, de grootte van bepaalde spoelen enz. Wij hebben deze beurs weer over ons heen laten gaan en zien dat er in bepaalde onderdelen van de electronica een geweldige groei te constateren valt. Duidelijk is dat de chip-handel, door de komst van de vele, vele computersystemen en alles wat daar electronisch gezien mee samenhangt, een ware hoogconjunctuur meemaakt. De chips worden tegen dagprijzen in de miljoenen verhandeld en doorverkocht, wereldwijd.

Ditzelfde geldt voor de passieve onderdelen als condensatoren, weerstanden, plugjes, schakelaars en noem maar op. Wat hierbij, ook in de gesprekken met tal van standhouders, opvalt, is dat er van een zekere *stabiliteit* sprake is. Niet meer zo dat bepaalde typen vandaag komen en morgen gaan. Nee, nu worden bepaalde typen reeds voor het volgend en de daarop volgend jaar besteld in gigantische hoeveelheden, de 74LS, de CMOS en vele andere series, om van microprocessoren maar niet te spreken. Hiervan zien we gigantische hoeveelheden RAM's en ROM's over de toonbank gaan.

We zien duidelijk een opleving in deze industrie met als prettige bijverschijnsel dat er veel, heel veel artikelen bijkomen die allemaal de groei in deze electronische markt nog eens versterken. Ja, de electronica-markt zit duidelijk in de lift.



Red. ETI-INFORMATRONICA.

REKENMACHINE VOOR HET ONDERWIJS

Texas Instruments calculators worden op veel scholen gebruikt. De voorloperfunctie van TI op dit gebied krijgt met name relief met de introductie van de **TI-30 Galaxy**, welke is bedoeld voor het hoger en middelbaar onderwijs. Totaal zijn 66 functies beschikbaar, met inbegrip van alle wetenschappelijke en statische bewerkingen die in het onderwijs verlangd worden. Daarnaast voorziet de TI-30 Galaxy in het omzetten van pool- en rechthoekcoördinaten en omgekeerd, alsmede berekening van hoeken (graden en radialen).

De rekenmachine heeft een interne nauwkeurigheid van 11 cijfers en is uitgerust met het bekende Algebraisch Operating Systeem van TI (15 haakjesniveau's en 4 vooraf in te brengen bewerkingen). Uniek is dat de bewerkingen die nog moeten worden uitgevoerd op het cijfervenster verschijnen. Dit wordt aangegeven middels een viertal indicatoren. Op deze wijze wordt het AOS systeem zichtbaar gemaakt. TI heeft de Galaxy compact weten te houden. Een stevig etui accentueert het draagbare karakter van dit rekenapparaat. De Galaxy wordt geleverd met een door wiskunde leraren geschreven handboek met uitgebreide instructie en tal van voorbeelden.

TEXAS INSTRUMENTS.
Amsterdam. Tel. 020 - 5 60 29 11.



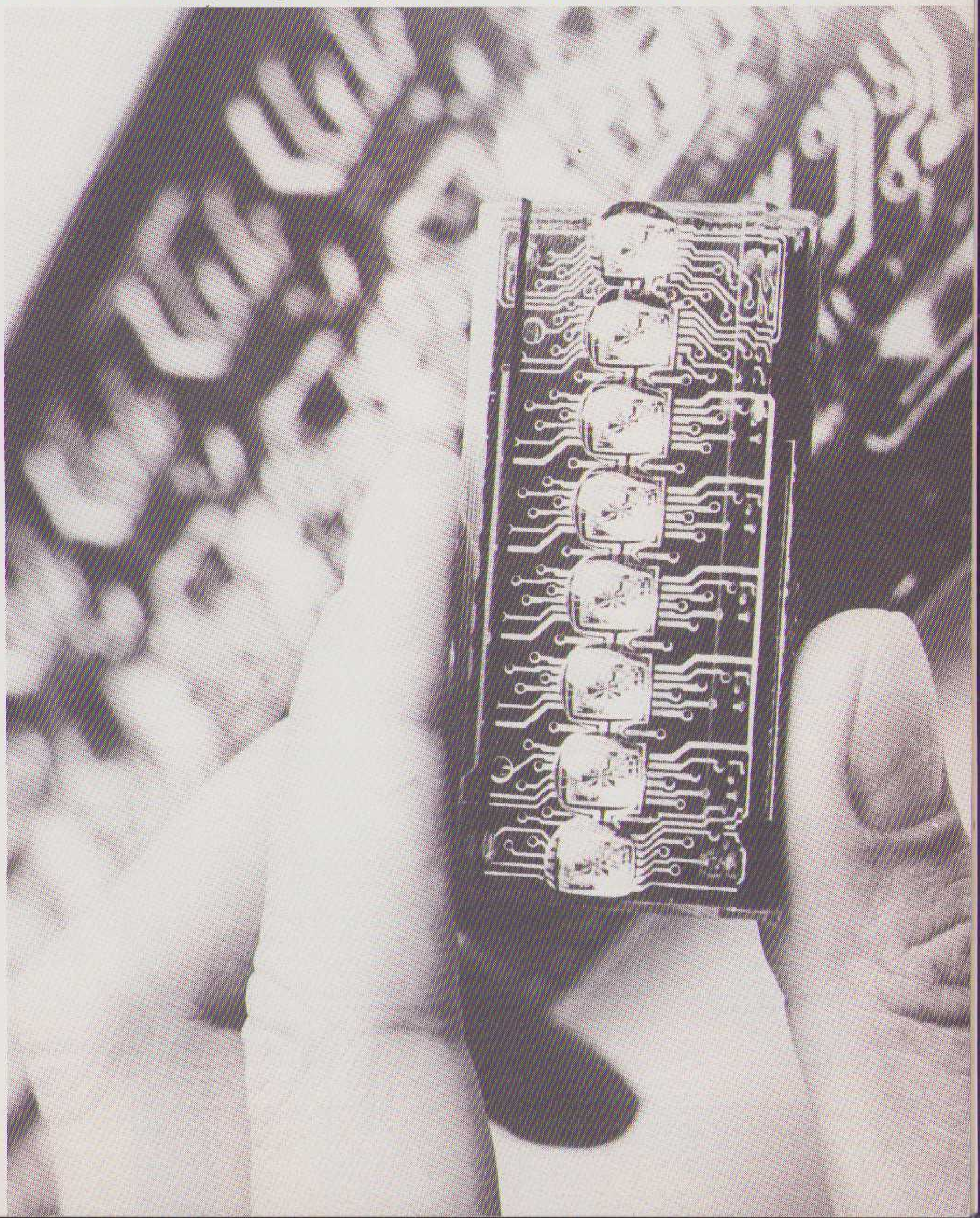
De TI-30 Galaxy. ***(Foto: Texas Instruments.)***

DE PD 2816 LED-DISPLAY

Aan het *'denkvermogen'* van een intelligente LED-display die uit eenvoudige signalen complete tekens kunnen afleiden, wordt nu een nieuwe dimensie toegevoegd: de nieuwe **PD 2816** van Siemens (acht posities van 18 segmenten, 4,1 mm) laat die tekens naar behoefte ook knipperen, met onderstreping oplichten en helderder of donkerder worden. Een CMOS-schakeling bevat het programma.

De programmeerbare eigenschappen van de PD 2816 maken dat deze LED-display meer kan dan de *'conventionele typen'*, zonder dat echter extra componenten noodzakelijk zijn. Om segmenten te laten knipperen was tot nu toe een extra pulsschakelaar nodig. Helderheidsvariaties kwamen bij intelligente display's van dit type niet voor, laat staan een onderstrepingsmogelijkheid. Nu kan de rode uitstraling tot op de helft of een vierde van de volle lichtsterkte worden gereduceerd om het belang van een bepaalde melding te kunnen onderscheiden van de rest of om de helderheid aan te

De PD 2816 LED-display, intelligent en programmeerbaar. ***(Foto: Siemens Nederland N.V.)***



passen aan het omgevingslicht. Tijdens het knipperen blijft de geheugeninhoud behouden. In tegenstelling tot gangbare displays met externe pulsschakelaar, behoeven de tekens slechts eenmaal in de buffer te worden ingelezen en niet langer in het ritme van het oplichten te worden aangeboden.

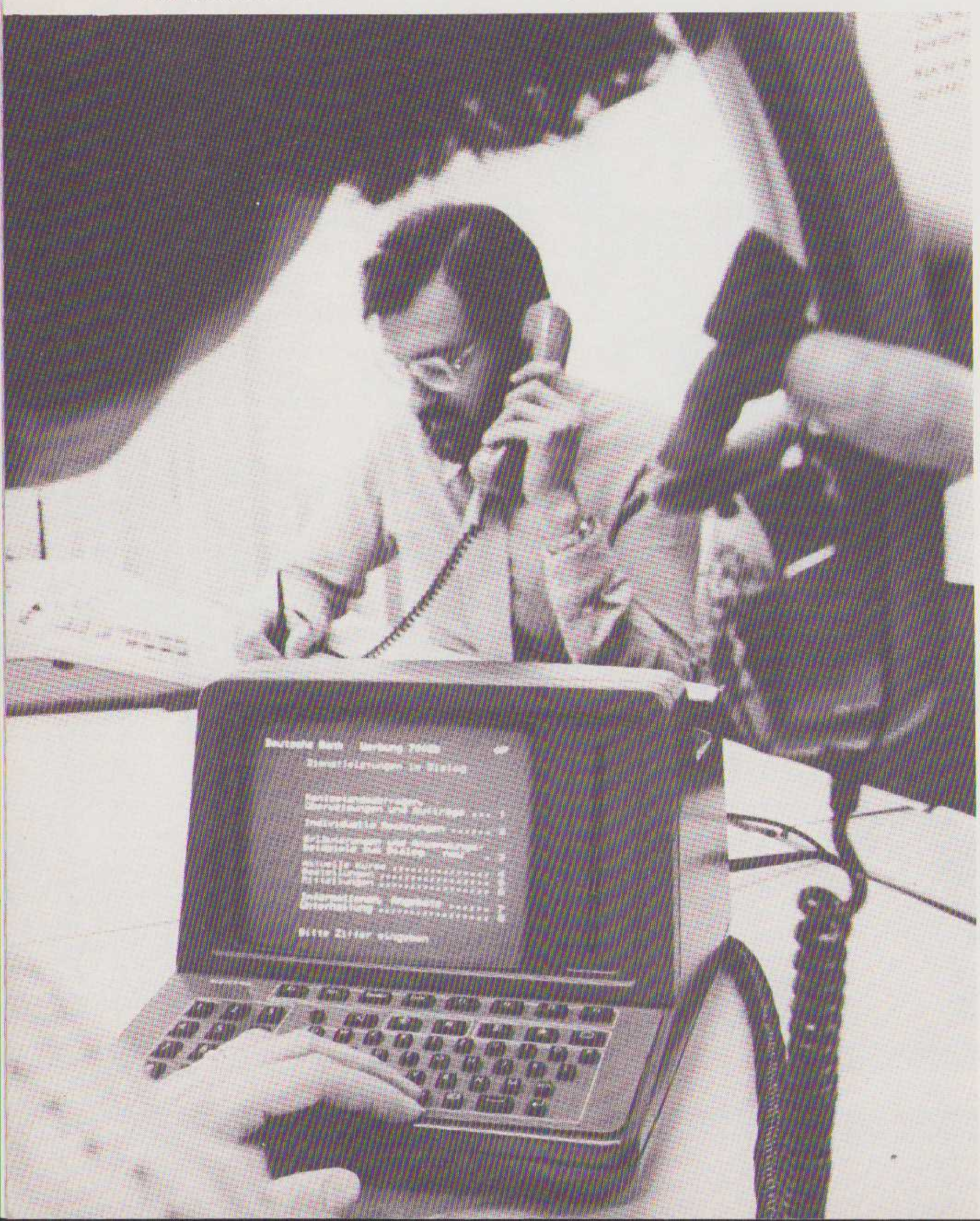
De electronica van de PD 2816 omvat een tekengenerator (ROM), multiplexer, tijdbepalende- en aansturingslogica; verder de CMOS-schakeling voor de programmeerbare extra functies. De 4,1 mm hoge tekens worden door lensjes vergroot. Men kan net zoveel 8-positie display's naast elkaar plaatsen als men wil om langere tekstregels te vormen.

SIEMENS NEDERLAND N.V.
Den Haag.



De nieuwe ZX Spectrum+ computer van Sinclair. ***(Foto: Compac B.V.)***

Bitel, een nieuw multifunctioneel abonneetoestel. ***(Foto: Siemens Nederland N.V.)***



ZX SPECTRUM + (PLUS)

Onlangs is de nieuwe ZX Spectrum + van *Sinclair* geïntroduceerd met een 48K RAM geheugen en een schrijfmachine toetsenbord. Deze computer vertoont qua uiterlijk veel gelijkenis met de in 1984 gelanceerde QL personal computer en meet incl. toetsenbord, 16,5 × 32 cm. Middels uitklapbare pootjes is de stand van de computer op het werkblad verstelbaar. In vergelijking met de huidige Spectrum heeft de Spectrum + harde plastic toetsen en nog 17 extra toetsen. Tevens is er een reset-knop aanwezig.

Alle randapparatuur, zoals deze toegepast kunnen worden op de ZX Spectrum computer van Sinclair, kunnen zonder één enkele aanpassing op de nieuwe ZX Spectrum + worden gebruikt. Deze nieuwe computer is volledig compatible met de ZX Spectrum, waardoor ook alle in de afgelopen jaren ontwikkelde software voor dit type computer zonder meer voor de nieuwe computer te gebruiken is.

COMPAC B.V.
Kortenhoef. Tel. 035 - 6 16 14.

DE BITEL

De huidige generatie telecommunicatiesystemen omvat over het algemeen installaties met een enkelvoudige functie. Doordat er steeds meer telecommunicatiediensten ontstaan, neemt ook de behoefte aan bundeling van deze diensten toe. Naast de spraakcommunicatie, die zowel thuis als op kantoor staat, biedt Viditel tekst- en beeldinformatie. **Bitel T3210** combineert deze beide communicatievormen.

Met behulp van het telefoonnummerregister met een geheugen tot vierhonderd nummers, kan een gesprek automatisch tot stand worden gebracht. De luidspreker biedt de mogelijkheid aan derden het telefoongesprek te volgen. Bitel is uitgerust met een Viditel-functie, zodat men tijdens het telefoneren gelijktijdig informatie uit het Viditel-bestand kan halen. Alle mogelijkheden die Viditel biedt zijn in Bitel ondergebracht. In een speciaal register kunnen tevens bijvoorbeeld Viditel paginanummers, persoonlijke gegevens of een pagina tekst worden opgeslagen in het geheugen. Met het alphanumeriek toetsenbord zijn alle functies eenvoudig uit te voeren. Door de moderne vormgeving en het bedieningsgemak is Bitel zowel thuis als op kantoor te gebruiken.
SIEMENS NEDERLAND N.V.
Den Haag.

BEELDSCHERM FOTO'S

De nieuwe *Tektronix* C-7 CRT-camera en Polaroid zelfontwikkelende films optimaliseren beeldbuis-fotografie voor medische en electronische toepassingen. Het C-7 Auto-Film systeem biedt de gebruiker optimale efficiëncy, omdat het maken van een beeldschermafdruk bijna automatisch plaatsvindt.

De camera bevat een Polaroid directklaar film met motortransport, zodat het overbodig wordt de film uit de camera te trekken, te wachten tot de film volledig is ontwikkeld en de beide lagen van de film van elkaar te scheiden.

Het nieuwe geautomatiseerde filmontwerp systeem maakt de C-7 bijzonder geschikt voor instrumenten met een ingebouwd beeldscherm, zoals oscilloscopen, logic- en spectrum analyzers en ultra sound en imaging apparatuur, die gebruikt wordt in de verloskunde, gynaecologie, cardiologie en ophtalmologie.
TEKTRONIX HOLLAND N.V.
Badhoevedorp. Tel. 02968 - 1 4 5 6.

CEPT-TERMINALS

Op de Videotex, dat gehouden werd van 20 t/m 22 november 1984, introduceerde *Philips* twee Videotex-terminals, gebaseerd op het **'EUROM' IC.** Tot nu toe volgden diverse Europese landen onderling verschillende videotex-standaards zoals *Prestel* in Engeland en *Teletel* in Frankrijk. Een aantal Europese landen waaronder Duitsland, Italië, Nederland, Spanje en Scandinavië hebben uit die CEPT-standaard een identiek presentatie protocol gekozen. Philips ondersteunt deze ontwikkeling door de introductie van CEPT-terminals, die op eenvoudige wijze aangepast kunnen worden aan een nationale situatie.



De **HCS 121** is een specifieke Videotex-terminal met een apart toetsenbord, waarbij verschillende soorten monitors kunnen worden gebruikt. Faciliteiten zijn onder meer automatisch kiezen, een telefoonindex en paginageheugen. Een printer kan worden aangesloten, evenals een cassetterecorder voor het vastleggen van Videotex-pagina's.

De **HCS 400** is een terminal waarin de telefoon-functie en de CEPT videotex functie zijn geïntegreerd. De terminal biedt een aantal functies welke het telefoneren gemakkelijker en efficiënter maken, terwijl ook in de videotex functie veel aandacht is besteed aan de machinegebruiker interface. Ook een personal computer kan fungeren als zo'n videotex-terminal.
PHILIPS NEDERLAND.
Eindhoven. Tel. 040 - 75 69 43.

EDULINK

Edulink is een *'low-cost'* **computernetwerk** speciaal ontworpen voor educatieve doeleinden. Een compleet systeem bestaat uit een of meer CBM-computers, monitor, netwerk en een diskdrive. De communicatie is volledig softwarematig. Dit netwerk heeft eigenschappen die met grote systemen, die het tienvoudige kosten, nauwelijks te overtreffen zijn. De leraar kan op ieder ogenblik het geheugen of de scherminhoud van elke leerling opvragen. Zodoende kan zijn programma opgevraagd, verbeterd en teruggezonden worden, dit alles met nauwelijks merkbare zendtijd. De leerling kan bij de leraar steeds assistentie vragen. Uiteraard kan het door de leerling ontwikkelde programma op een schijf van de collectieve diskdrive bewaard of voor thuiscontrôle uitgeprint worden.

De volledige communicatiesoftware is in een EPROM-uitbreidingsmodule opgeslagen. Door de extra geheugenruimte is ook de woordenschat (tokentable) van de computers uitgebreid met de voor het onderwijs vereiste grafische- en programmeerhulpinstructies. Dit pakket is **100% made in België** en heeft zijn waarde op piloot-opleidingsscholen reeds ten volle bewezen.
INTELLIGENTE PROCES SYSTEMEN
Turnhout, België.
Tel. 014/42 23 30.■

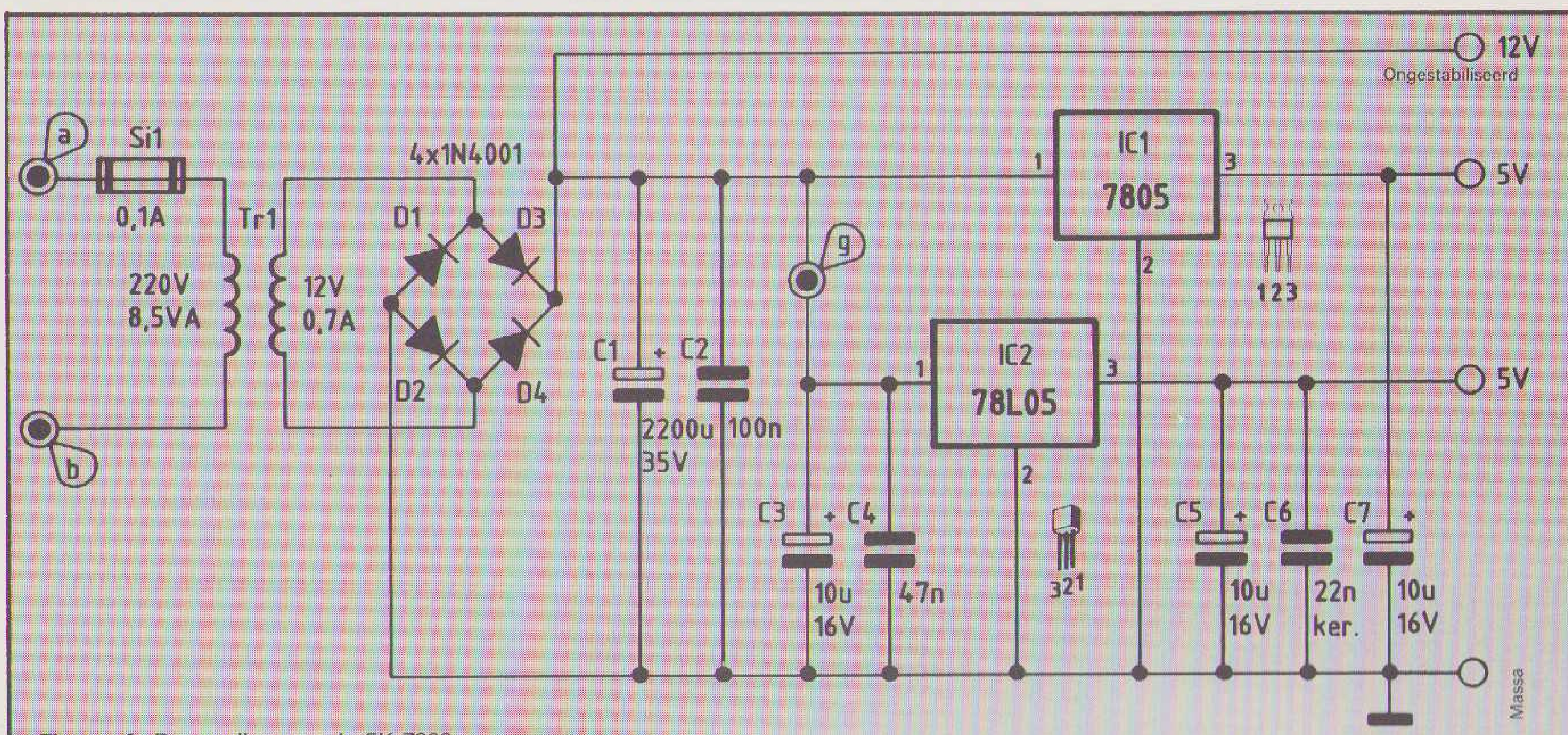
De nieuwe C-7 CRT-camera en Polaroid zelfontwikkelde films.
(Foto: Tektronix Holland N.V.)

Voor een nauwkeurige afregeling van frequentietellers en oscilloscopen

De FK 7000 Super frequentiecalibrator

Deze frequentiecalibrator is bij uitstek geschikt voor een nauwkeurige afregeling van bijvoorbeeld frequentietellers en oscilloscopen. Verder zijn er ook goed frequentievergelijkingen mee uit te voeren, waardoor dit een interessant project voor zowel de gevorderde amateur als voor de professional is geworden. De specificaties van dit apparaat zijn:

- ***precisie referentie-oscillator (typ. 3×10^{-8})***
- ***ongeveer duizendmaal zo nauwkeurig als 'normale kwartsoscillatoren'***
- ***duurstabiliteit met een typische waarde van 5×10^{-8}***
- ***zeer zuivere blokgolf (stijgtijd = 5 ns.)***



Figuur 1. De voeding van de FK 7000.

De in dit project beschreven frequentiecalibrator is in eerste instantie ontwikkeld voor een nauwkeurige afregeling van frequentietellers en oscilloscopen en kost als compleet bouwpakket ***f* 467,— / - BF 9340.** De frequentiecalibrator is ook compleet gemonteerd leverbaar voor ***f* 700,— / BF14000, incl. BTW** (zie onderdelenservice). Niet alleen door de supersnelle stijgsnelheid van het blokgolf-uitgangssignaal (ca. 5 ns) plaatst dit apparaat zich in de absolute top, maar ook door een precisie referentie-oscillator, die een factor 1000 nauwkeuriger is dan menig andere kwartsoscillator. Met behulp van de ingebouwde en door dezelfde oscillator gestuurde digitale tijdklok is het ook mogelijk om over langere perioden de nauwkeurigheid van de oscillator te controleren. Het spreekt voor zich dat de FK 7000 dan wel continue ingeschakeld moet blijven.

De gebruiker staan de volgende frequenties ter beschikking: 1 MHz, 100 kHz, 10 kHz, 500 Hz, 100 Hz, 50 Hz, 10 Hz, 5 Hz, 1 Hz en 0.5 Hz. De amplitude van het uitgangssignaal is met behulp van een draaischakelaar instelbaar op: 25 mV_{tt} - 250 mV_{tt} - 2.5 V_{tt} - 5 V_{tt} (TTL). De twee eerst genoemde spanningen zijn met 50 R kortgesloten, terwijl het TTL-spanningsniveau 20 mA kan leveren. De kwartsoscillator is uitgerust met een kristal, dat speciaal voor gebruik bij een hoger temperatuurbereik is geselecteerd. Dankzij een electronisch geregelde kwartsoven wordt een oscillatorconstante van niet min-

der dan 3 × 10^{-8} bereikt en een duurstabiliteit van ca. 5 × 10^{-8}. Dit spreekt misschien niet zo aan, maar dat komt ongeveer neer op een afwijking in het uurwerk van slechts 1 seconde per jaar. Vanwege de bijzonder grote stijgsnelheid van de signaalflanken is dit apparaat ook zonder problemen geschikt voor de afregeling van oscilloscopen en meetkoppen waaraan zeer hoge eisen worden gesteld. Door de zeer ruime keuze aan signaalfrequenties is het bovendien mogelijk om een groot scala aan kwartsoscillatoren en frequentietellers af te regelen. Samengevat presenteren we met de FK 7000 een apparaat, dat met zijn prijs/kwaliteit-verhouding beslist niet zal onderdoen voor heel wat van zijn commerciële concurrenten.

De schakeling

Het hart van de schakeling wordt gevormd door de **SQ 2,00 kwartsoven** (IC5). Dit is een IC met een geïntegreerd kwartskristal dat speciaal op een hogere werktemperatuur is geselecteerd. Verder is in dit IC een halfgeleider warmte-element en een precisie temperatuuropnemer ondergebracht. De schakeling, die de oven exact op temperatuur houdt, is opgebouwd rond opamp OP1. Na inschakeling van het apparaat zullen de LED's D11 en D12 oplichten. Zodra de oven op temperatuur is, gaan deze weer uit. Beide LED's zult u echter niet op de frontplaat aantreffen, omdat ondanks alles toch een opwarmtijd van minstens een half uur moet worden aangehouden voordat het apparaat gereed is voor gebruik. Wacht men daar niet op dan is er geen sprake meer van de hier opgegeven nauwkeurigheid en daar ging het uiteindelijk toch om. Het beste is overigens om het apparaat helemaal niet uit te schakelen.

De eigenlijke kwartsoscillator bestaat uit de poorten N1 en N2 en de omliggende onderdelen. In de terugkoppeling is het in IC5 geïntegreerde kristal opgenomen. Het uitgangssignaal wordt met behulp van N3-4 ontkoppeld om een negatieve achterwaartse beïnvloeding uit te sluiten. Op pen 6 van poort N4 staat een blokgolfsignaal met een zeer nauwkeurige frequentie van 2,000.000 MHz.

De IC's 8 tot en met 13 zijn elk als 10-deler geschakeld. Bovendien delen de IC's 11-13 het signaal ook nog eens door twee. IC14 — een 74LS73 — bevat twee als 2-deler geschakelde flip-flops. De ene maakt van het op pen 5 binnenkomende 2 Hz signaal een 1 Hz signaal en de andere deelt de met draaischakelaars S1 ingestelde frequentie nog eens door 2, zodat op de uitgang (pen 12) een signaal met een duty cycle van 50% komt te staan. Op pen 12 van IC14 staat zodoende — afhankelijk van de instelling van S1 — een signaal van tussen de 1 MHz en 0.5 Hz. Via R36 komt het signaal terecht op het RC-netwerk R38/C18, dat de flanken van het TTL signaal iets rond maakt. Hierdoor kan de aangesloten high-speed CMOS poort 74HC00 beter worden aangestuurd; deze zal dan niet meer zo gemakkelijk oversturen.

Het uitgangssignaal (25 mV_{tt} - 5 V_{tt}) wordt met schakelaar S2 ingesteld. Met de schakelcontacten S2a en S2b worden de grotere amplituden in de lage standen onderdrukt ter voorkoming van vervelende strooi-effecten. Daardoor zal ook in de onderste amplituderegionen een zuiver signaal zonder al te veel oversturing worden afgegeven. Vanuit de oscillator wordt ook de digitale referentie-klok aangestuurd. Op pen 12 van IC12 staat een signaal van exact 100 Hz, dat door de 2-deler IC7 naar 50 Hz wordt omgezet.

Met T14 en de weerstanden R25 en R35 wordt de signaalamplitude aangepast voor het klok-IC MM5309 (IC3). De klok wordt met de drukknoppen Ta1 *(langzaam)*, Ta2 *(snel)* en Ta3 *(stop)* op de juiste tijd ingesteld. De frequentie van de interne oscillator, die o.a. ook de multiplexfrequentie van het LED-display genereert, wordt met R1 en C8 vastgelegd. Via de transistoren T1-7 worden de segmenten en met T8-13 de digits van het 6-cijferige display aangestuurd. De LED's D7-10 vormen de scheiding tussen de uren, minuten en seconden.

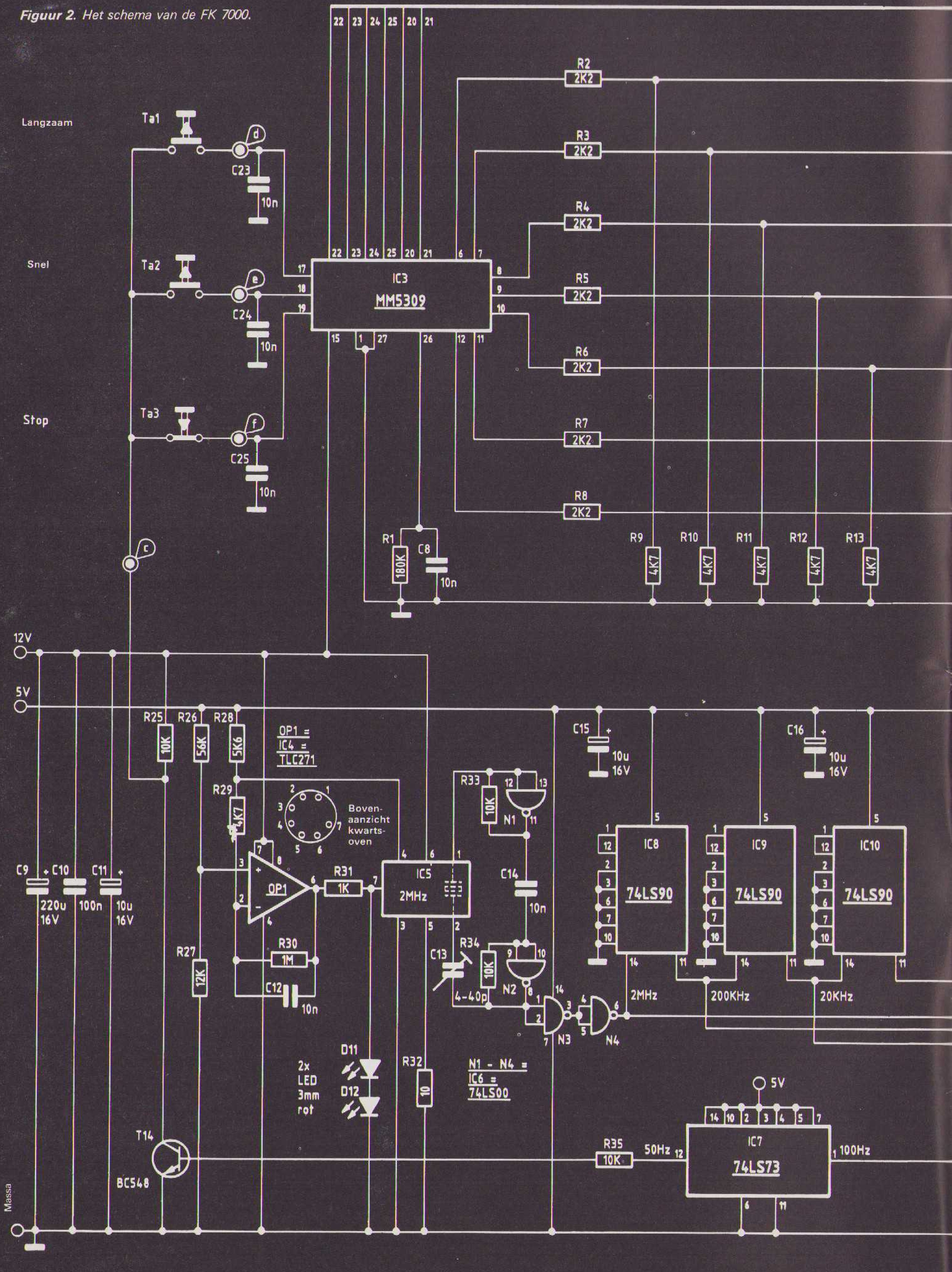
De voedingsspanning is afkomstig uit een 8.5 VA trafo met een secundaire spanning van max. 12V en 0.7 A. Deze spanning wordt door de dioden D1-4 (1N4001) gelijkgericht en over de condensatoren C1-4 afgevlakt. De digitale klok wordt direct uit de 'ruwe' 12V spanning gevoed, evenals de electronische regeling van de kwartsoven. Voor het resterende digitale deel is een gestabiliseerde voedingsspanning van 5V nodig, waarin wordt voorzien door spanningsregelaar IC1 (7805). Een verder afvlakking van de 5V spanning is alleen nog nodig voor de vier in de 74HC00 geïntegreerde poorten. Hierdoor wordt een zeer zuiver uitgangssignaal verkregen.

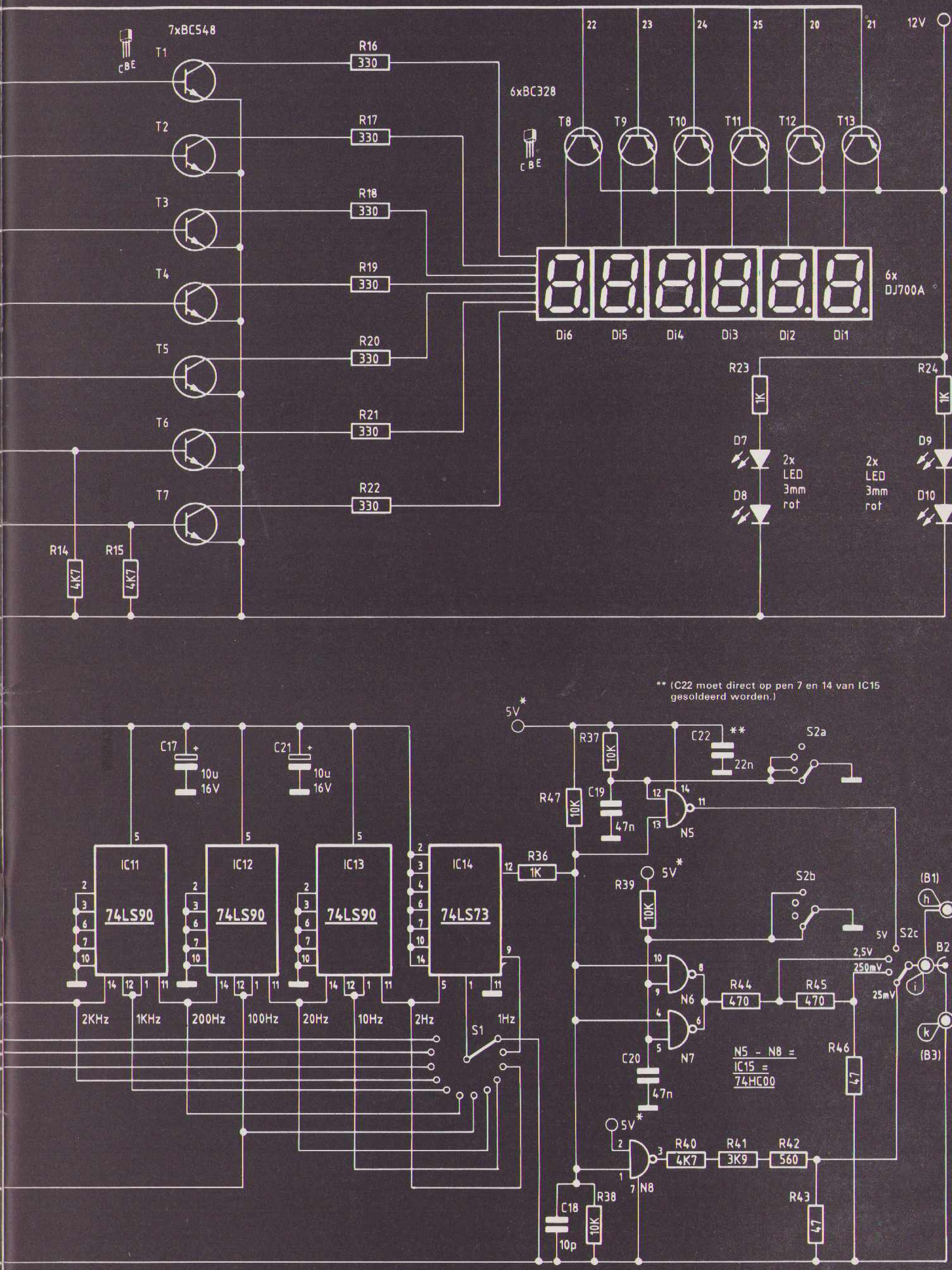
De bouw

Dankzij een uitgekiend ontwerp is het mogelijk om alle onderdelen op twee printen onder te brengen, die vervolgens direct aan elkaar vast gesoldeerd kunnen worden. Vooral voor de snel stijgende spanningsflanken van het uitgangs-blokgolfsignaal gelden bijzondere eisen ten aanzien van de printbanen. Minimale veranderingen zijn al voldoende om de signaalkwaliteit sterk in slechte zin te beïnvloeden. Slechts enkele verbindingspunten, zoals de aansluiting van de drukschakelaar voor het afstellen van de ingebouwde digitale referentie-klok, zijn bedraad. Deze verbindingen hebben echter geen invloed op de kwaliteit van het uitgangssignaal. De bouw van dit professionele apparaat zal dan ook niet al te veel moeilijkheden opleveren en eenmaal afgebouwd en afgeregeld beschikt u over een juweel van een instrument.

Aan de hand van de onderdelenopstelling kan de print op de gebruikelijke wijze worden opgebouwd. Eerst zijn de passieve onderdelen aan de beurt dan de actieve. Nadat beide printen zijn opgebouwd en nogmaals zorgvuldig gecontroleerd, moet de displayprint loodrecht op de basisprint gesoldeerd worden en wel zo dat de displayprint ongeveer 2 mm onder de basisprint uitsteekt. Vervolgens worden de reeds in de frontplaat gemonteerde uitgangsbussen met korte stukjes zilverdraad op de print aangesloten. Tenslotte wordt

Figuur 2. *Het schema van de FK 7000.*





7xBC548
CBE
T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
R16 330
R17 330
R18 330
R19 330
R20 330
R21 330
R22 330
R14 4K7
R15 4K7
6xBC328
T8
T9
T10
T11
T12
T13
22
23
24
25
20
21
12V
6x DJ700A
Di6
Di5
Di4
Di3
Di2
Di1
R23 1K
R24 1K
D7
D8
D9
D10
2x LED 3mm rot
2x LED 3mm rot
** (C22 moet direct op pen 7 en 14 van IC15 gesoldeerd worden.)
5V*
R37 10K
C22 22n **
S2a
R47 10K
C19 47n
N5
C17 10u 16V
C21 10u 16V
IC11 74LS90
IC12 74LS90
IC13 74LS90
IC14 74LS73
R36 1K
R39 10K
S2b
S2c
5V
2,5V
250mV
25mV
(B1)
B2
(B3)
2KHz
1KHz
200Hz
100Hz
20Hz
10Hz
2Hz
1Hz
S1
N6
N7
R44 470
R45 470
R46 47
N5 - N8 = IC15 = 74HC00
C20 47n
R40 4K7
R41 3K9
R42 560
N8
R43 47
C18 10p
R38 10K

het netsnoer met een trekontlasting in de achterste kastwand vastgezet en direct aan de aansluitstiften op de print, rechts achter de trafo, gesoldeerd. De aardleiding dient met alle van buiten aanraakbare metaaldelen te worden verbonden. Bij de montage dient men er verder op te letten dat de netleiding bij een eventueel los raken geen gevaar voor de gebruiker kan opleveren en ook niet voor eventueel aangesloten apparatuur. De kwaliteit van het uitgangssignaal kan nog worden verbeterd door de kast en frontplaat aan de achterzijde met een grafietspray te behandelen en deze met de massa van de schakeling te verbinden. De print zelf mag uiteraard onder geen enkele voorwaarde met deze spray worden behandeld.

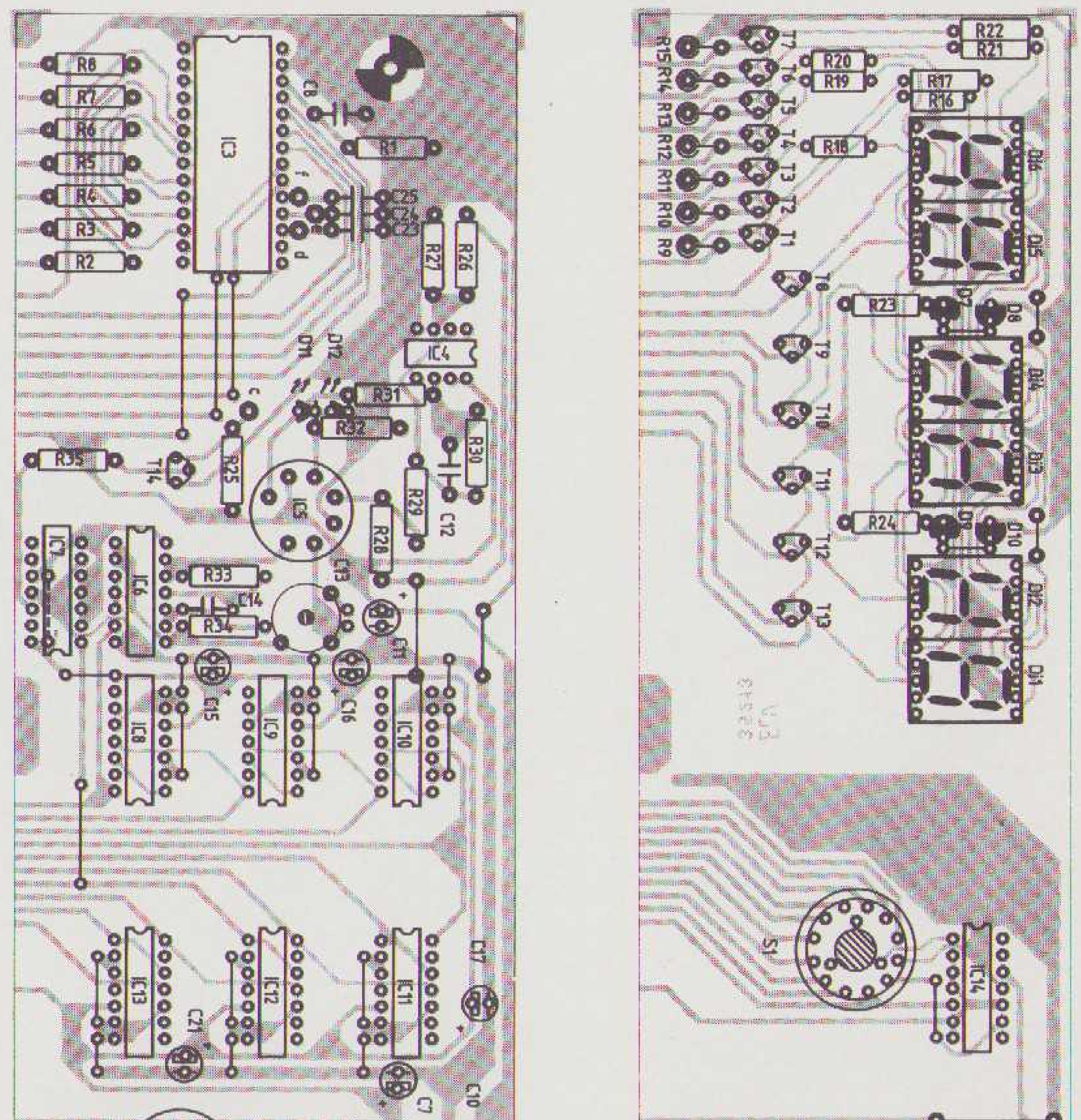
De afregeling

Dankzij een zeer hoogwaardig en uitgekiend ontwerp is de FK 7000 zo af te regelen dat er slechts een fout van 3×10^{-8} overblijft. De afregeling dient dan uiteraard wel met grote zorgvuldigheid te geschieden; moeilijk is dit echter niet.

Voor de exacte instelling van de referentie-kwartsoscillator is verder geen apparatuur noodzakelijk. Allereerst wordt de ingebouwde digitale referentie-klok met behulp van een referentiebron (bijv. een tijdsignaal via de telefoon) exact op de juiste tijd ingesteld. Na verloop van enige tijd wordt aan de hand van dezelfde referentiebron gekeken wat de afwijking is. Condensator-trimmer C13 wordt nu over een minimale afstand verdraaid en vervolgens wordt een dag later de stand opnieuw gecontroleerd. Deze afregeling dient net zo lang gecontinueerd te worden totdat de afwijking niet of nauwelijks meer zichtbaar is. Hoe verder men komt met deze procedure, hoe groter de tijdsintervallen moeten worden en hoe kleiner de verdraaiing van trimmer C13. Mocht blijken dat het instelbereik van C13 onvoldoende is, dan kan al naar gelang de behoefte een condensator (bijv. 22 pF) parallel of in serie worden geschakeld. Loopt de klok te snel, dan wordt de condensator parallel geschakeld en loopt deze te langzaam, dan wordt het in



Foto. *De afgemonteerde FK7000, compleet gemonteerd in behuizing.*



Links: *de onderdelenzijde van de FK 7000 basisprint (245 × 75 mm).*
Rechts: *de onderdelenzijde van de FK 7000 displayprint (245 × 75 mm).*

serie met C13 geschakeld. In verreweg de meeste gevallen zal een dergelijke aanpassing echter niet nodig zijn.

Zodra de afwijkingen van de klok marginaal worden, kan het nogal eens lastig worden om C13 niet te veel te verdraaien. Voor dat geval zijn in de print twee gaatjes geboord met een onderlinge afstand van 5 mm, waarin twee 20 mm lange zilverdraadjes kunnen worden gestoken en gesoldeerd, die als hulpcondensator zullen gaan fungeren (zeer kleine capaciteit). Door de afstand tussen deze twee loodrecht omhoog wijzende draadjes te veranderen, wordt de waarde van C13 beïnvloed en zodoende is een zeer kleine bijregeling mogelijk. Deze twee draadjes vormen namelijk een condensator met lucht als diëlectrum. De onderlinge afstand mag slechts enkele mm. bedragen. Hoe dichter de draadjes bij elkaar komen, hoe groter de capaciteit en hoe langzamer de klok loopt. De fijnafregeling wordt er zodoende een stuk gemakkelijker op. Overigens moet wel opgemerkt worden dat de draadjes, als ze recht omhoog wijzen, door stoten van positie kunnen veranderen met alle gevolgen van dien. Uiteraard kan de oscillatorfreqentie ook direct met een frequentieteller worden afgeregeld, waardoor bovengenoemde tijdrovende procedure komt te vervallen. We hebben het dan echter wel over een frequentieteller met een nauwkeurigheid van 0,03 ppm en een afwijking van maximaal plus of min 1 sec. per jaar. Omdat een dergelijk apparaat in de meeste gevallen niet voorhanden is, hebben we de andere afregelmethode zo uitvoerig besproken. Is de afregeling klaar, dan heeft u een referentieoscillator met een afwijking van 3×10^{-8}, terwijl de digitale klok een afwijking van ca. 1 sec. per jaar heeft.

Het verdient aanbeveling om het apparaat continue in bedrijf te laten om een eventueel verloop van de oscillator via de klok te kunnen constateren. Is dit echter om een of andere reden niet mogelijk, dan moet voor gebruik een opwarmtijd van ca. 30 minuten in acht worden genomen, waarna de uitgangsfrequentie weer als stabiel kan worden verondersteld. De beste resultaten worden echter alleen bij duurgebruik bereikt. In de stand 1 MHz moet men wel rekening houden met een afwijking van 0,03 Hz (!).■

ONDERDELENLIJST
FREQUENTIECALIBRATOR
FK 7000

Halfgeleiders.

Onderdeel	Waarde
IC1	7805
IC2	78L05
IC3	MM 5309
IC4	TLC 271
IC5	SQ 2,00
IC6	74LS00
IC7, IC14	74LS73
IC8-IC13	74LS90
IC15	74HC00
T1-T7, T14	BC 548
T8-T13	BC 328
D1-D4	1N4001
D7-D12	LED, rood, 3 mm
Di1-Di6	DJ700A

Condensatoren.,

Onderdeel	Waarde
C1	2200 µF/35V
C2, C10	100 nF
C3, C5, C7, C11, C15-C17, C21	10 µF/16V
C4, C19, C20	47 nF
C6, C22	22 nF keramisch
C8, C12, D14, C23-C25	10 nF
C9	220 µF/16V
C13	trim.condensator 4-40 pF
C18	10 pF keramisch

Weerstanden.

Onderdeel	Waarde
R1	180 kOhm
R2-R8	2,2 kOhm
R9-R15, R29, R40	4,7 kOhm
R16-R22	330 Ohm
R23, R24, R31, R36	1 kOhm
R25, R33-R35, R37-R39, R47	10 kOhm
R26	56 kOhm
R27	12 kOhm
R28	5,6 kOhm
R30	1 MOhm
R32	10 Ohm
R41	3,9 kOhm
R42	560 Ohm
R43, R46	47 Ohm
R44, R45	470 Ohm

Diversen.

1 printzekeringhouder.

Onderdeel	Waarde
Tr1	prim.: 220V, 8 VA; sec.: 12V, 0,7 A

S1 ITT-precisiedraaischakelaar 12.1 S
S2 ITT-precisiedraaischakelaar 4.3 S

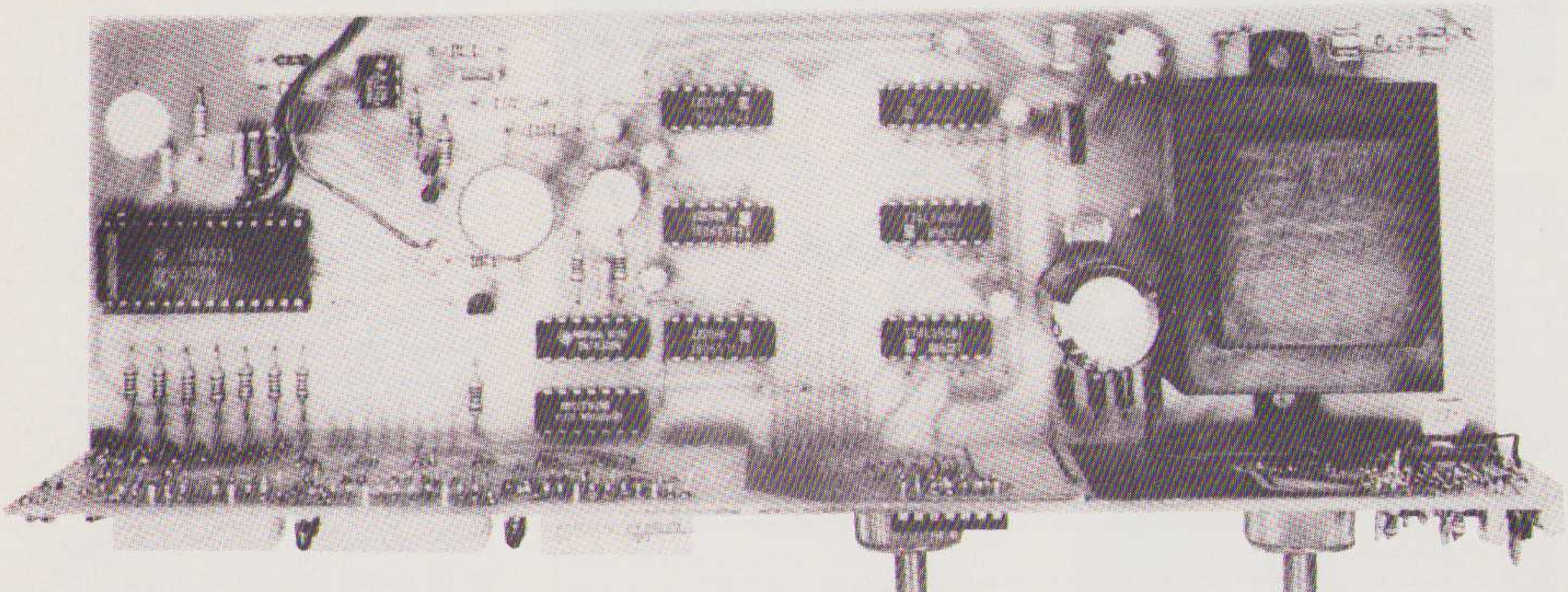


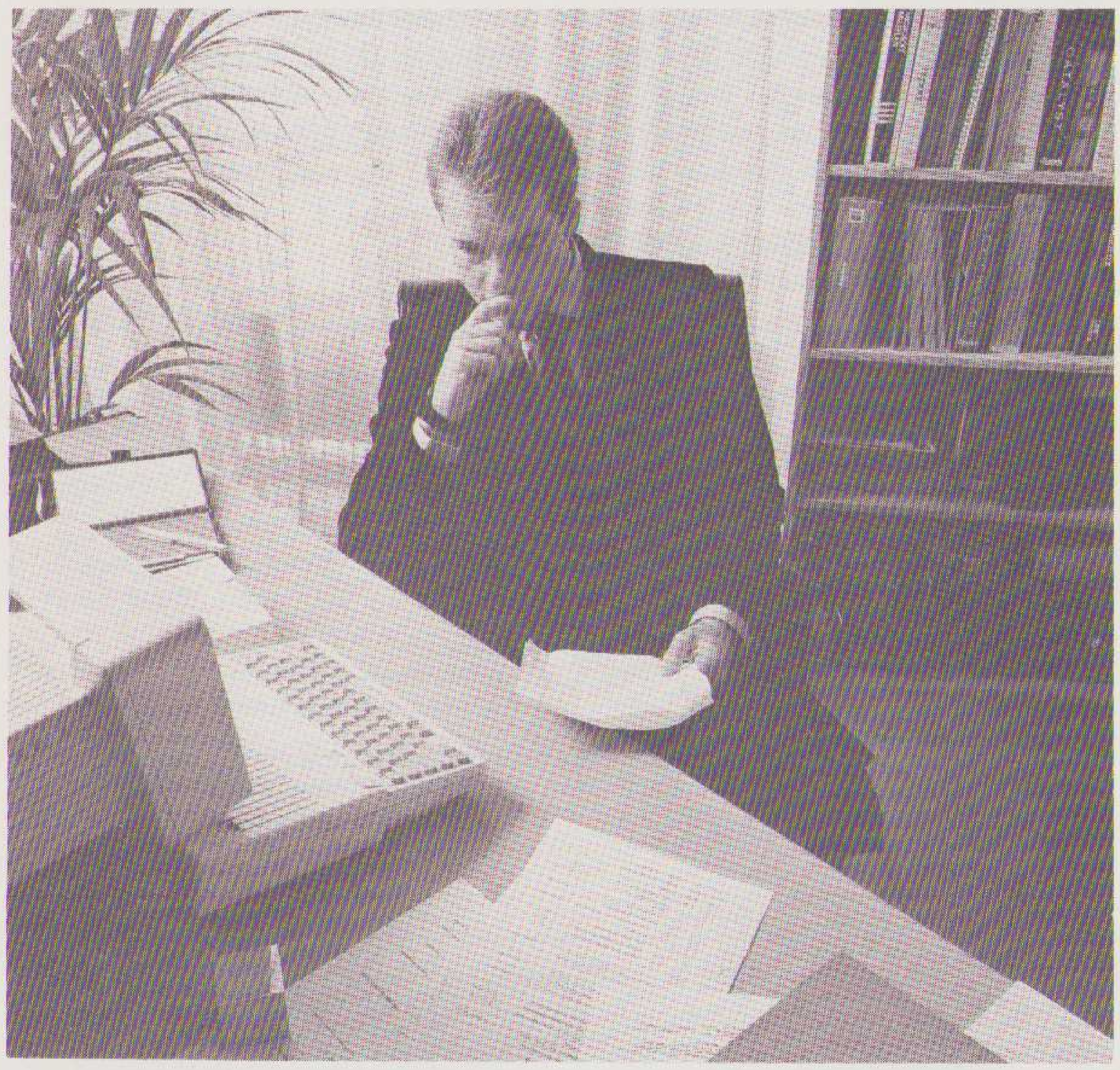
Foto: *De FK 7000 gereed voor inbouw.*

Apple's laatste introductie het afgelopen jaar!

De Apple IIc

compleet, compact en altijd bij de hand

De 'C' staat voor** COMPACT **en dat is de IIc zeker. Met z'n afmetingen van ca. 30×29×6 cm is het op zich gemakkelijk te vervoeren. Eenvoudiger wordt het nog als men er in de toekomst ook nog een vloeibaar kristal display voor zal kunnen krijgen.



Wat is zo bijzonder aan de IIc?

In de eerste plaats dat het een Apple product is, waarvoor een gigantische hoeveelheid software verkrijgbaar is. Het is een waardige opvolger of beter gezegd aanvulling op de Apple II lijn, doch mist de mogelijkheid van zijn voorgangers om er een 7-tal uitbreidingskaarten in onder te kunnen brengen. Men heeft dus iets moeten prijsgeven om dit apparaat zo compact mogelijk te kunnen houden. Het zal voor vele gebruikers dan ook meer een aanvullend apparaat zijn, waarbij het grote voordeel aanwezig is dat men 's avonds thuis of onderweg z'n Apple IIc kan gebruiken en dan overdag de opgeslagen gegevens op z'n Apple IIe of III kan verwerken.

Compatible?

Allereerst wat verstaan we onder *'compatible'?* Hier bestaan nogal wat misverstanden over. In feite betekent het *'onderling uitwisselbaar'.* Als iets compatible is met een bepaald apparaat, dan zal het daarop *'zonder meer'* (tussen aanhalingstekens) kunnen werken. NIET altijd, want zo kan men bijvoorbeeld op de Apple IIc, doordat wij te maken hebben met een uitgebreider CPU dan zijn voorganger heeft — de microprocessor dus — meer instructies in het programma gebruiken. Doen we dit, of de programmeur van een bepaald softwarepakket, dan kan deze WEL op de Apple IIc werken, maar NIET (altijd) op de Apple II plus. Dit is dan in één richting compatible en niet in

Technische gegevens

- Als CPU heeft het de nieuwe 8-bit microprocessor 65C02, met wat meer instructie-mogelijkheden dan zijn voorganger, de 6502.
- Het heeft een ingebouwd werkgeheugen van 128 Kbyte aan RAM (**R**andom **A**ccess **M**emory), welke de opgeslagen gegevens verliest als de steker uit het stopcontact wordt getrokken.
- 16K ROM met daarin het programma Applesoft-BASIC, welke er in blijft zitten ook al valt de stroom weg.
- Een ingebouwde floppy drive voor een 5¼ diskette met een capaciteit van 143 Kbyte.
- Toetsenbord met 63 toetsen, geschikt voor zowel kleine als grote letters, 4 tekens, 2 functietoetsen en 4 edit-toetsen.
- Ingebouwde luidspreker(tje) met hoofdtelefoonaansluiting en volumeregelaar.
- Kleurweergave, 16 kleuren in zeer hoog-, hoog- en laag resolutie

beide richtingen. Alle software die voor de II-plus op de markt is werken overigens wél op de IIc. Een kleine complicatie dus, welke ook weer niet zo serieus is, want er is soms wel wat aan te doen.

Bekijken we de hele Apple-serie, dan zien we dat Apple noodgedwongen toch deze compatibiliteit heeft moeten laten varen. De Macintosh heeft evenals de LISA een 68000 CPU. Dat zijn de duurdere *'office computers'*, welke NIET compatible zijn met de 6502 en 65C02 Apple computers. We hebben dus in de Apple-lijn te maken met twee richtingen, die van de 8-bit en die van de 16/32 bit. De eerste de 6502 Apple's en de tweede de 68000 Apple's, de Macintosh en de Lisa dus. Dat even ter verduidelijking als men het over de Apple IIc heeft. De IIc is een *'stand alone'* apparaat voor heel wat gebruikers. Journalisten bijvoorbeeld of verzekeringsagenten, zullen deze computer graag willen meenemen voor onderweg.

Hoe gebruiken we de IIc?

Als we de Apple IIc onderweg willen gebruiken, hebben we een paar mogelijkheden. Ten eerste is er een modulator bij (te leveren), waarmee aansluiting op een gewone TV mogelijk is. Zonder deze modulator kunnen we de IIc op een monitor aansluiten, waarvan door Apple een heel mooi, klein exemplaar geleverd kan worden met een bijpassende staander. Het euvel is wel, dat het 'portable' zijn er op neer komt dat men toch wel wat voorzieningen mee moet nemen. De voeding, welke los geleverd wordt, de monitor of modulator en mogelijk nog de muis, want dat wil men beslist niet missen als men hier eenmaal mee gewerkt heeft. Bovendien zijn er juist voor de IIc een stijgend aantal programma's waar men de muis zo prachtig bij gebruiken kan. We praten dan maar niet over een extra floppy die aansluitbaar is of over een kleuren monitor of printer, want die zal men onderweg nu beslist niet direct nodig hebben. Ook de LCD display zullen we maar even buiten beschouwing laten, omdat deze (nog) niet leverbaar is. Het zal een vrij dure uitbreiding worden, goed voor 24 regels van elk 80 tekens, net als bij de monitor.

Wat echter wel voor onderweg interessant zal zijn is een **modem.** Wil men zijn gegevens aan de computer op de zaak kwijt of wil men de gegevens die daar zijn opgeslagen raadplegen, dan kan op deze IIc eenvoudig een modem worden aangesloten, welke via de telefoon(lijn) verbinding heeft met de andere kant, mits ook van een modem voorzien. Deze ontwikkeling zal zich komende maanden ook in ons land in een versneld tempo gaan manifesteren. Nu nog ziet men het gebruik hiervan slechts sporadisch. Er komen echter al meer nieuwsborden, LAN's (Locale Netwerken) en *'hostcomputers'*, waarbij men op een vrij eenvoudige manier kan profiteren van de programma's en gegevens van een ander. Hiervoor was speciale programmatuur een vereiste en vooral ook meer geheugenopslag capaciteit. Dat laatste wordt steeds uitgebreider. Nu zijn er ook reeds Winchesterdrives voor de Apple II computers met een opslagcapaciteit van 10 en 20 MByte verkrijgbaar en ook is een netwerk rond de Apple geen bijzonderheid meer. Kijk bijvoorbeeld maar naar het **CORVUS netwerk** en de **SYMBIOTIC netwerken,** die beiden reeds in ons land verkrijgbaar zijn. ***(Corvus:*** *Medicom, Gouda, tel. 01820 - 3 50 60.* ***Symbiotic:*** *Symbiotic, Eindhoven, tel. 040 - 45 60 55.)*

Dat de IIc dus een heel aparte markt zal gaan vinden hoeft geen betoog. Ook zijn er toch weer slimme enthousiastelingen geweest die het gemis van de uitbreidingskaarten hebben ingezien en er iets op hebben gevonden - **een Z80 adapter,** welke in ons land o.a. bij ***COMPUDRESS*** *te Kamerik, tel. 03481 - 20 18* verkrijgbaar is. Hierdoor is het probleem ondervangen dat de IIc aanvankelijk geen mogelijkheid bezat om ook CP/M programma's te runnen. Met deze uitbreiding is ook dat mogelijk. Dit kaartje wordt in het apparaat gemonteerd. Of Apple dat leuk vindt in verband met garantie is niet bekend, maar dat zij een dergelijke mogelijkheid zullen toejuichen is haast wel zeker. In elk geval zal het voor heel wat Apple-gebruikers die al over zowel Applesoft- en CP/M programma's beschikken en die aanschaf van een IIc overwegen wel eens een doorslaggevend argument betekenen.

Conclusie

De Apple IIc is compact, doch niet zo compact als de moderne *'shootcomputer', zoals bijv. de* **M10** van **Olivetti,** welke is uitgerust met een LCD-display. Dat er veel op aangesloten kan worden, zoals een printer vanwege de reeds ingebouwde seriële interface, een modem, een muis enz., is alhaast een must voor dit compacte geheel. Het is dan iets minder 'portable' dan men wil doen geloven, maar het heeft zo veel andere mogelijkheden, dat aanschaf vooral voor iemand die alleen maar een Apple zou willen, een manager op kantoor of zo maar privé, een dergelijk apparaat zeker niet zal misstaan. Het is niet erg goedkoop, maar het biedt heel wat Apple-mogelijkheden. De Apple IIc en zijn grotere broer de IIe krijgen wereldwijd zoveel aandacht en er worden zo veel software en accessoires voor gemaakt dat het in vele bedrijven een soort Siamese tweeling zal gaan worden. Voor scholen zal het een hoofdstuk apart gaan vormen, te meer daar er voor de Apple IIc (en de rest) de programmeertaal Apple LOGO bestaat, die vooral voor jongere leerlingen veel te bieden heeft. Kortom, een Apple-product die het maken zal. ■



Een compleet, draagbaar 4-kanaals meersporen opname mengsysteem



Een veelzijdig stuk audiogereedschap voor creatieve mensen op velerlei gebied: musici, zangers, arrangeurs, componisten, A/V-producenten en film/-video makers. Dit audiogereedschap is een verbeterde versie van de oorspronkelijke type 144, 's werelds eerste geïntegreerde 4-kanaals mengpaneel met ingebouwde 4 sporen simul-sync cassetterecorder.

De TASCAM 244 Portastudio

De 244 Portastudio is een compleet opnamesysteem. Men hoeft alleen maar de microfoon(s) of andere geluidsbronnen en een paar hoofdtelefoons in te pluggen en men is klaar om songs, instrumentale muziek, spraak enz. op te nemen. Het apparaat kan in feite voor alles en nog wat worden gebruikt: als een *'kladbloc'*, voor het maken van demo's, om ideeën uit te werken vóór studio-opname, om ideeën uit te wisselen met andere musici, om geluid op te nemen bij film- of videoproducties of om geluid op te nemen met pulstonen voor multi-image of A/V-presentaties.

De 244 Portastudio doet wat mogelijkheden en functies betreft nauwelijks onder voor de grote mengpanelen en meersporen-recorders die men in professionele opnamestudio's aantreft. Bovendien heeft hij het grote voordeel dat hij al deze mogelijkheden in één compact, draagbaar en uiterst laag geprijsd pakket combineert.

Meersporen opnametechniek

Bij vrijwel alle professionele opnamen die via de ether tot ons komen is gebruik gemaakt van de meersporen-opnametechniek. Dit houdt in dat niet alle instrumenten of delen van een muziekstuk noodzakelijkerwijs tegelijkertijd zijn opgenomen. Zo kan men bijvoorbeeld eerst de ritmepartij opnemen, daarna de zangstemmen en vervolgens de instrumentale soli of het achtergrondkoortje. Deze mogelijkheid biedt de producer en de musici een ongekende flexibiliteit, waarbij ze geleidelijk aan, spoor voor spoor, een waar muzikaal meesterwerk kunnen opbouwen. Dit is onuitvoerbaar met een gewone band- of cassetterecorder, maar wel mogelijk met de 244 Portastudie, die met een zogenaamde *Simul-Sync functie* is uitgerust. Hiermee kan men spoor voor spoor, een muzikaal geheel opbouwen dat uw gewenste *'sound'* heeft. Het is zelfs mogelijk om alle delen zelf te spelen.

Dankzij de zogenaamde *'ping-pong'-functie* kunnen sporen het signaal van elkaar overnemen en combineren, zodat er weer nieuwe sporen vrijkomen. Door deze techniek kan men complexe opnamen maken die 10 of meer verschillende componenten bevatten. De 244 Portastudio biedt tevens de mogelijkheid om maximaal vier sporen tegelijk op de ingebouwde meersporen cassetterecorder op te nemen, waardoor men niet alleen meersporen-cassettes van de ene Portastudio op de andere kan overnemen, maar bijvoorbeeld ook een live-opname met 4 microfoons kan maken.

Superieure audio-kwaliteit

Dankzij een zorgvuldig uitgekiend ontwerp, dat een hogere bandsnelheid van 9,5 cm/s (tegen normaal 4,75 cm/s) combineert met een ingebouwd DBX ruisonderdrukkingssysteem, blijft de audiokwaliteit zelfs

na herhaaldelijk overspelen van spoor naar spoor ten volle behouden. Hoorbare bandruis wordt vrijwel geëlimineerd, het dynamisch bereik wordt aanzienlijk uitgebreid en de vervorming drastisch verminderd.

De toepassing van high-speed geïntegreerde schakelingen gekoppeld aan een hogere bandsnelheid, zorgt tevens voor een verbeterde frequentiekarakteristiek en een geringere vervorming. Naast de VU-meters zorgen de **overload-LED's** ervoor dat men de niveau's op gemakkelijke wijze correct kan afstellen. Een nieuw 3-motoren loopwerk met logisch gestuurde relaisbediening waarborgt een soepele bandloop, reduceert wow en flutter tot een te verwaarlozen minimum en staat directe overschakeling van alle functies toe.

Extra mogelijkheden

Elk ingangskanaal heeft een 2-bands parametrische sweep equalizer in plaats van de gewone toonregeling, plus een "off" positie op de **MIC/LINE-TAPE** schakelaar om ruis van een *'leeg'* kanaal te voorkomen. Op de 244 Portastudio kunnen 4 microfoons, lijnniveaubronnen (bijv. voorversterkte uitgangssignalen) of electronische instrumenten worden aangesloten zonder de noodzaak van een *'direct box'*. Tevens zijn er de nodige uitgangen voor de stereo mix naar een 2 sporen-recoder en voor een monitoraansluiting op hoofdtelefoons en/of luidsprekers (met een extern versterker/luidsprekersysteem).

In het systeem zijn talrijke koppelpunten opgenomen, zodat men op elk kanaal verschillende externe signaalprocessoren kan aansluiten. De **AUX**-uitgang is nu stereo uitgevoerd, met pre/post schakeling, zodat deze voor een mix met effect of een extra hoofdtelefoonmix gebruikt kan worden.

Een voorziening die het bedieningsgemak aanzienlijk vergroot is de **PUNCH IN/OUT**-afstandsbediening door middel van een voetschakelaar. Degenen die alleen werken of tegelijkertijd andere apparaten bedienen, kunnen nu een apart verkrijgbare voetschakelaar inpluggen en hebben zo de handen vrij om tegelijkertijd te spelen en op het juiste moment op te nemen.

De recorder

De ingebouwde cassetterecorder is voor de allerbeste audioprestaties afgeregeld op high-bias, 70 microseconds EQ (Type-II)-banden. In plaats van brute relaiskracht om de knoppen naar voren en achteren te bewegen, is er een aparte motor gebruikt die dit uiterst soepel laat verlopen, waardoor de kopinstelling feilloos gehandhaafd blijft en het mechanisme wordt bespaard. De betrouwbaarheid is verder vergroot omdat de capstanmotor alleen draait wanneer de cassette is ingebracht. De grote fluorescerende 4-cijferige bandteller is duidelijk afleesbaar en een ZERO RETURN-toets laat de band automatisch tot het door u gekozen nulpunt terugspoelen (handig bij het opnieuw mengen en overdubben). Met de Pitch Control-regelaar, die zowel in de opname- als weergave-functie werkt, kan men de bandsnelheid met ± 15% variëren om de toonhoogte van bestaande opnamen op die van *'live'* instrumenten af te stemmen of om door middel van vertraging of versnelling, speciale effecten te creëren.

Het mengpaneel

Het mengpaneel van de 244 is volledig toegerust voor het maken van live-opnamen, om oude signalen met nieuwe te mengen bij het overdubben, om aparte mixages te maken voor effecten en meeluisterdoeleinden en om de meersporencassette opnieuw te mengen tot een kant en klaar stereo- (of mono-) programma. Het kan zelfs gebruikt worden voor het mixen van geluid bij een live optreden. Hieronder beschrijven we in het kort de voornaamste functies van het mengpaneel.

MIC/LINE-OFF-TAPE schakelaar.

In deze stand komt het signaal van de jack-ingang op het achterpaneel (voor microfoon- of lijnniveaubronnen), terwijl in de TAPE-stand het signaal van de ingebouwde recorder komt. De OFF-stand dempt het ingangskanaal om ruis van ongebruikte ingangen te vermijden of als manier om een ingang aan te zetten zonder de ingangsfader te gebruiken.

TRIM-regelaar en OVERLOAD-indicator.

De TRIM-regelaar regelt de versterking van de eerste versterkingstrap en past de gevoeligheid aan bij verschillende geluidsbronnen: dynamische of condensator microfoons, electronische instrumenten, voorversterkte bronnen (bijv. andere mengpanelen of recorders) enz.

EQ.

Deze tweebands parametrische sweepequalizer is een goed hulpmiddel om klankcorrecties in het geluid aan te brengen, onregelmatigheden in de frequentiekarakteristiek van de geluidsbron te corrigeren of om speciale effecten te creëren.

AUX: GAIN en PAN regelaars met PRE-OFF-POST keuzeknop.

Met deze regelaars kan een multifunctionele stereo mix (of twee mono mixes) uit de signalen van de ingangskanalen worden gevormd. In de stand PRE werkt AUX gescheiden van de mix; in stand POST wordt het AUX-signaal afgetakt naar EQ en fader en in de OFF-stand wordt de bijdrage van dit kanaal aan de AUX-mix gedempt.

PAN pot.

De PAN pot *(panorama regelaar)* wijst het ingangskanaal toe aan de stereouitgang. Gedurende het opnemen of overdubben regelt PAN de toewijzing van het kanaal naar even of oneven sporen. Bij het opnieuw mengen kan men met de PAN pot een stereomix maken uit de vier sporen van de cassetterecorder.

Input Fader (1, 2, 3, 4).

Deze fader regelt het signaalniveau van hetzij de kanaalingang in het achterpaneel of het overeenkomstig genummerde spoor van het recordergedeelte.

MONITOR: REMIX / CUE / AUX-keuzeschakelaar en BUSS MONITOR-regelaar.

Met deze keuzeschakelaar kan worden bepaald welk signaal men op

de hoofdtelefoonuitgang wilt beluisteren. De stand REMIX geeft een meeluistermogelijkheid voor de steromix van de 4-sporen. De CUE-stand wordt gebruikt tijdens opname en overdubben. De AUX-stand geeft meeluistermogelijkheid voor de aux mix.

RECORD FUNCTION - schakelmatrix.

Met de SYNC-SAFE-4 CH REC keuzeschakelaar kan men bepalen welke signalen worden opgenomen. In de stand 4 CH REC kan er tegelijkertijd met 4 sporen direct van de ingangen worden opgenomen. Stand SAFE wordt gebruikt bij weergave of opnieuw mixen. In de stand SYNC schakelt men via de 4 keuzeknoppen BUSS L 1-SAFE-3/BUSS R 2 SAFE-4 de stereobussen in voor opnamen op de resp. sporen (links naar spoor 1 of 3, rechts naar spoor 2 of 4).

het piekniveau op het linker of rechter kanaal dermate hoog is dat er gevaar bestaat voor *'clipping'*. In dat geval dient men, om vervorming te voorkomen, de L-MASTER-R fader omlaag te schuiven.

VU-meters.

De VU-meters van de Portastudio geven de gemiddelde opname- en weergaveniveau's aan en door middel van selectieve verlichting weet u op welke sporen kan worden opgenomen.

HOOFDTELEFOON-aansluiting.

De twee stereo hoofdtelefoonaansluitingen van de nieuwe 244 maken geknoei met twee hoofdtelefoons op één plug overbodig.

Het achterpaneel

MIC/LINE INPUT (1, 2, 3, 4).

de TAPE CUE-regelaars gemaakte stereo cue mix.

AUX SEND (L, R).

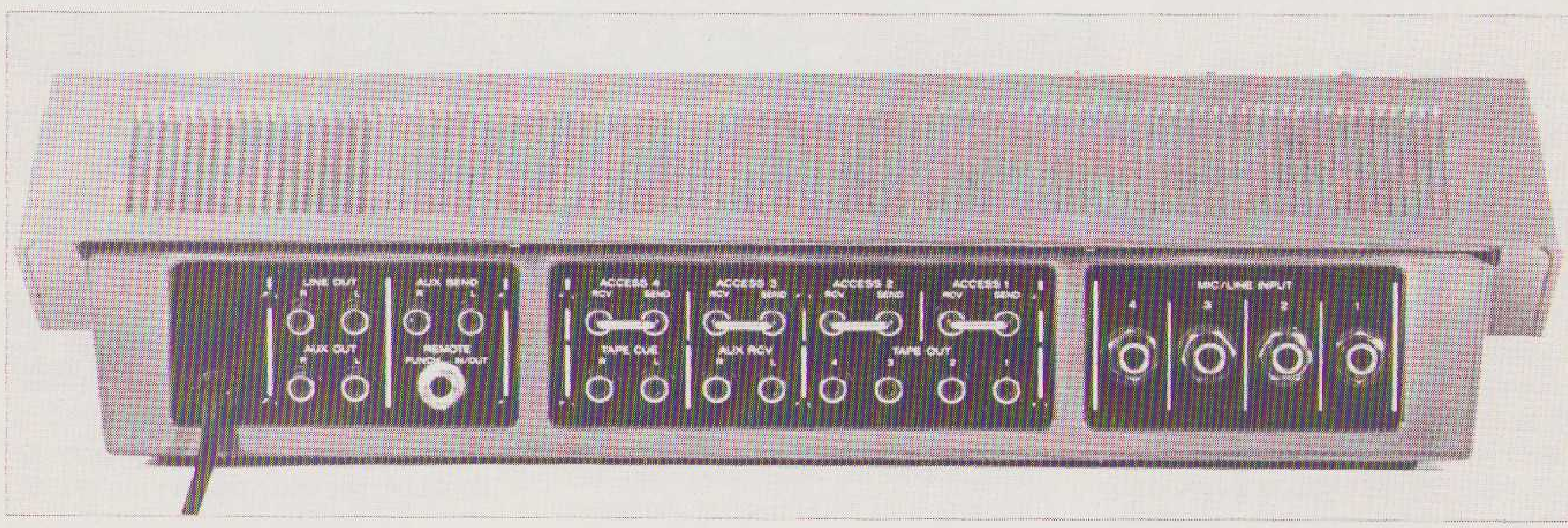
Hier komt de stereo aux mix uit, die gemaakt is met de AUX-regelaars op de ingangen. Deze AUX SEND signalen kunnen o.a. ook aan een effectapparaat worden gevoed (de ingangskeuzeschakelaars staan dan op POST).

AUX RCV (L, R).

De AUX receive-aansluitingen voegen een effectsignaal of de uitgang van een tweede mengpaneel toe aan de stereouitgang.

LINE OUT (L, R) en AUX OUT (L, R).

Deze twee paar uitgangen zijn identiek en voeren beide het lijnniveausignaal van de linker en rechter stereouitgang.



AUX RCV (receive)-regelaar.

Deze regelaar past de sterkte van het signaal aan dat terugkomt in de stereomix via de AUX RCV-jackaansluitingen.

TAPE CUE: GAIN en PAN-regelaars.

Met deze regelaars kan men uit de vier opgenomen sporen van de cassette een onafhankelijke stereomix (of twee monomixen) maken.

L-MASTER-R fader.

Deze stereo fader regelt het totale niveau van de linker en rechter uitgangen van de Portastudio en wordt, afhankelijk van de gekozen functie, voor verschillende doeleinden gebruikt.

L-OVERLOAD-R LED's.

Deze LED's lichten op wanneer

Op deze ingangen kunnen ongebalanceerde microfoons met lage of hoge impedantie of lijnniveaubronnen zoals electronische instrumenten, andere mengpanelen, stereo voorversterkeruitgangen, enz. worden aangesloten.

ACCESS SEND & RCV (1, 2, 3, 4).

Via deze uitgangen (SEND) en ingangen (RCV) kan men op elk kanaal vlak voor de fader en EQ, externe effectapparatuur aansluiten.

TAPE OUT (1, 2, 3, 4).

Dit zijn directe uitgangen van de 4 sporen, die gebruikt kunnen worden om over te nemen op een andere recorder of om te mixen via een groter mengpaneel.

TAPE CUE (L, R).

Dit zijn de uitgangen van de door

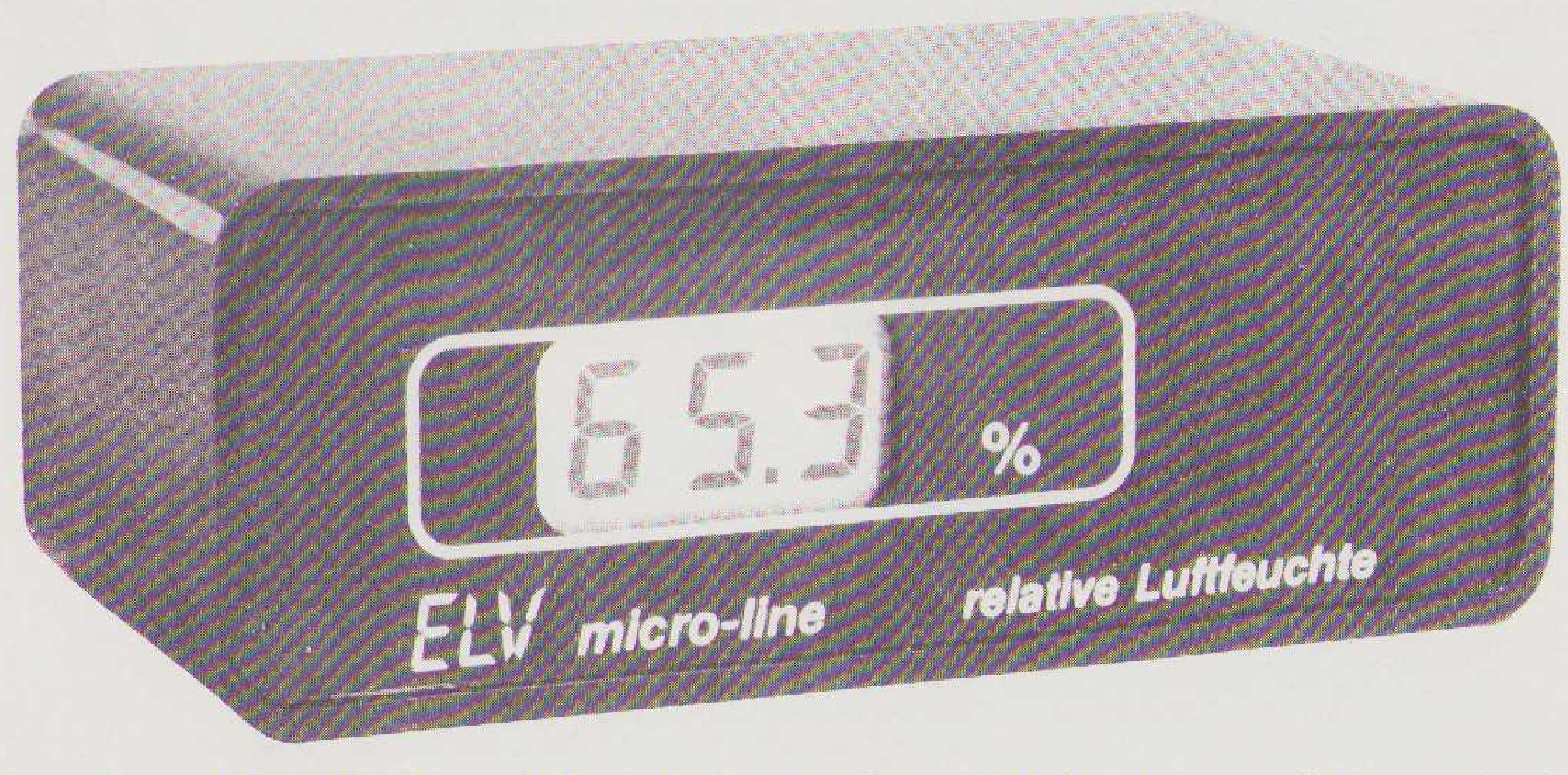
REMOTE PUNCH IN/OUT.

Deze jackaansluiting, waarop men de apart verkrijgbare TASCAM RC-30P kan aansluiten, dient voor het starten (indrukken) en stoppen van opnamen (nogmaals indrukken) op één of meer sporen, afhankelijk van de stand van de RECORD-functieschakelaar. ■

Micro-line project III

Een meter om de relatieve luchtvochtigheid in de gaten te houden.

Een digitale luchtvochtigheidsmeter

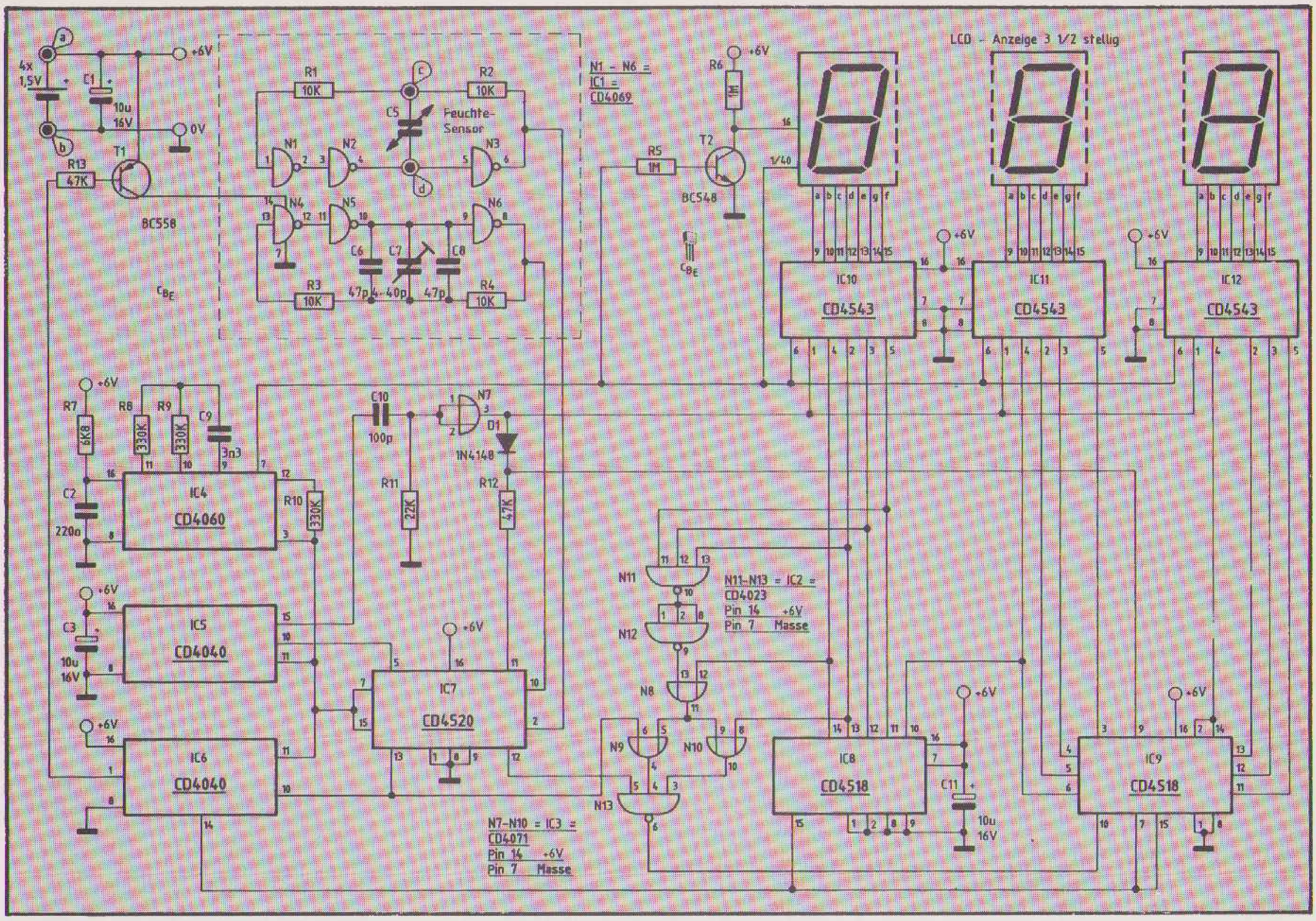


Uitgerust met een LCD-display zal deze 3-digit luchtvochtigheidsmeter het op vier kleine batterijen ongeveer 2 jaar uithouden. Een oplossend vermogen van maar liefst 0,1% en een gemiddelde nauwkeurigheid van 2% geven bovendien aan dat dit een heel bijzonder instrument is.

De hoge en te lage omgevingstemperaturen worden door de mens direct geregistreerd, zonder dat daarvoor een hulpmiddel nodig is. Anders is het echter met de relatieve vochtigheid van de lucht. Een lage waarde heeft een droge huid tot gevolg en laat ons erg veel drinken, terwijl een te hoge waarde zich in de vorm van zwoel en drukkend weer kenbaar maakt. De mens herkent dit echter niet direct als een afwijking van de luchtvochtigheidsgraad. Toch is men er zeer gevoelig voor. Het beste voelt men zich in het algemeen bij een **relatieve vochtigheid van 50% - 70%.** Een meter, die dit in de gaten houdt, kan dus bijzonder zinvol zijn; zeker daar een verhoging van deze waarde met een luchtbevochtiger vrij eenvoudig te realiseren is. Het omlaag halen van de waarde is echter wel iets lastiger.

De schakeling

Als opnemer gebruiken we een vochtigheidssensor van VALVO. Deze sensor bestaat uit een geperforeerde behuizing, waarin zich een tweezijdig goud opgedampte folie bevindt. Deze sensor is geschikt voor directe montage op een printplaat. Het folie stelt het diëlectrum van een plaatcondensator voor, terwijl de electroden door de goudlaagjes worden gevormd. Onder invloed van de luchtvochtigheid verandert de diëlectriciteitsconstante van dit folie **en daarmee de capaciteit van de condensator.** Een bijzonder voordeel van deze sensor is, dat deze een grote capaciteitsverandering bij een kleine wijziging in de luchtvochtigheid laat zien. Er zit echter ook een nadeel aan en dat is een gedeeltelijke niet-lineariteit die electronisch verholpen moest worden. Rond de poorten N1-3 is een oscillator opgebouwd, die resoneert met een frequentie van ongeveer 300 kHz. **Deze frequentie is echter afhankelijk van de luchtvochtigheid.** Een tweede oscillator, opgebouwd rond de poorten N4-6, werkt op een exacte frequentie en **dient als referentiebron.** De uitgang van de referentieoscillator (pen 8 van N6) stuurt de ingang van een beide ingangen van IC7, een dubbele 4-traps binaire teller. De uitgang van de eerste deeltrap (pen 11 van IC7) is via R7 op de ingang (pen 9) van IC9 aangesloten, zodat hier altijd een constante frequentie op staat. De IC's 8 en 9 bevatten elk twee decade-tellers, waarvan er slechts 3 gebruikt worden. Samen met IC's 10-12, die als decoder, tussengeheugen en driver dienen, wordt er zo in feite een complete frequentieteller opgebouwd. De uitlezing geschiedt via een 3½-digit LCD-scherm. De reset-pulsen voor de teller (IC8-9) staan na een verdere



Figuur1. *Het complete schema van de LCD luchtvochtigheidsmeter.*

deling van de oscillatorfrequentie van de referentieoscillator door IC6, op de uitgang daarvan (pen 14). We hebben nu dus **een frequentieteller,** die door een vaste frequentie gevoed en periodiek gereset wordt.

Met IC4 **(CD4060)** is een oscillator met aangekoppelde binaire teller opgebouwd. Met tussenpozen van ongeveer 20 sec. wordt via pen 3 van IC4 een reset-puls naar IC's 5-7 gestuurd, die via R10 ook IC4 zelf reset. Op hetzelfde moment wordt ook de uitgang van IC6 (pen 1) laag, waardoor transistor T1 inschakelt en de oscillatoren N1-6 voedt. Een 50 ms durende meetcyclus begint nu. Op het einde van de meettijd wordt de uitgang (pen 1) van IC6 hoog en schakelt T1 uit. De oscillatoren, opgebouwd uit N1-6, stoppen nu. De tijdens de meetfase in het geheugen opgenomen waarde van de relatieve luchtvochtigheid kan nu niet meer veranderd worden. Niet alleen omdat door het stoppen van de oscillatoren geen meetsignaal meer binnenkomt, maar ook omdat het geheugen nu geen reset-pulsen meer krijgt. Deze waarde blijft nu in het geheugen staan totdat na ca. 20 sec. een reset-puls op pen 3 van IC4 binnenkomt, die de deler-IC's 5-7 reset en een nieuwe meetcyclus begint. De uit de IC's 8 en 9 bestaande, voor de meting dienende tellers en de decoder / geheugen driver IC's 10-12 werken permanent. De waarde op het display verandert pas, als bij een volgende meetcyclus, 20 sec. later, een andere waarde wordt gemeten.

Het backplane-signaal voor het LCD-display (om het display te doen oplichten) is afkomstig uit pen 7 van IC4, aangezien dit signaal vanzelfsprekend ook de hele tijd moet werken en de in IC4 aanwezige oscillator de hele tijd werkt. Het via R10 op pen 12 terugzetten van IC4 dient slechts voor het opwekken van een korte puls op pen 3. De voorschakelweerstand R7 dient samen met C2 voor een reductie van de stroomafname door IC4. De weerstanden R8 - 9 en de condensator C9 bepalen de oscillatiefrequentie en dus de meettussenpoze (hier ca. 20 sec.). Een verdere vergroting van de tijd tussen twee metingen brengt practisch gezien geen noemenswaardige extra stroombesparing met zich mee.

De bouw

De bouw is vrij recht toe recht aan en zal daarom niet veel problemen opleveren. Allereerst worden de printen in de gebruikelijke volgorde van hun onderdelen voorzien. Nadat tenslotte ook de sensor zonder enige verlengsnoertjes direct op de print is gesoldeerd, wordt de displayprint loodrecht voor de basisprint gezet, waarna deze laatste op de displayprint wordt gesoldeerd. Laat daartoe wel de displayprint ongeveer 2 mm

onder de basisprint uitsteken. Bovendien moet er goed worden opgelet dat er geen soldeerbruggen tussen de verschillende verbindingen ontstaan. In de achterwand van de behuizing wordt tenslotte nog een rechthoekige sleuf van 6 × 16 mm gemaakt, waar straks de sensor er door heen gestoken kan worden.

De afregeling

Men behoeft slechts één punt af te regelen, maar daarbij mag niet vergeten worden, dat slechts eenmaal in de 20 sec. een aflezing is te krijgen, die van de vorige zou kunnen afwijken. Aangenomen dat u geen speciale faciliteiten ter beschikking heeft, kan de afregeling het eenvoudigste gebeuren met een verzadigde keukenzoutoplossing in een afgesloten vat. Op deze manier kunnen goede resultaten worden bereikt. De sensor wordt ergens boven in een volkomen leeg en droog glas gehangen, waarna dit met bijvoorbeeld een folie luchtdicht wordt afgesloten. Om nu een referentiewaarde te verkrijgen wordt vervolgens een prop watten, gedrenkt in een verzadigde oplossing van keukenzout, in het glas gebracht **(sensor droog houden!).** Op grond van fysische en chemische wetmatigheden zal nu in dit geval, binnen een temperatuurbereik van 5-20°C, een relatieve luchtvochtigheid **van bijna 76% optreden.** De temperatuur van de oplossing enerzijds en de omgevingslucht anderzijds is uitermate belangrijk. Een verschil van 1°C heeft een afwijking van meerdere procenten tot gevolg. De absolute temperatuur van het geheel (zolang die onderling maar niet verschilt) is binnen het gegeven gebied vrij onbelangrijk.

Het wordt daarom aanbevolen om de oplossing voor de afregeling eerst enkele uren in de meetomgeving (5 - 20°C) te plaatsen. De eigenlijke afstelling is nu niets meer dan met trimmer C7 het display op een waarde van 76,0% in te stellen. Een verzadigde keukenzoutoplossing is gemakkelijk zelf te maken door een glas ongeveer voor de helft met water te vullen en er vervolgens zoveel zout bij te doen, dat na goed roeren er na enkele minuten zout op de bodem ligt. Dan dompelt men een wattenprop tot ongeveer de helft in de oplossing (het zout op de bodem mag niet aangeraakt worden) en men plaatst deze prop in het vat, waarin straks de sensor voor de afregeling wordt geplaatst. Tijdens het op temperatuur komen moet het vat al afgesloten zijn, liefst met de sensor droog er in. Bij deze afregeling gaan we er vanuit dat de diverse onderdelen geen last hebben van afwijkingen door tolerantie. In de practijk blijkt dat zeker de sensor daar weinig of geen last van heeft. ■

ONDERDELENLIJST
DIGITALE LUCHTVOCHTIGHEIDSMTR.

Halfgeleiders.

IC1	CD4069
IC2	CD4023
IC3	CD4071
IC4	CD4060
IC5, IC6	CD4040
IC7	CD4520
IC8, IC9	CD4518
IC10 IC12	CD4056 of CD4543
T1	BC558
T2	BC548
D1	1N4148

Condensatoren.

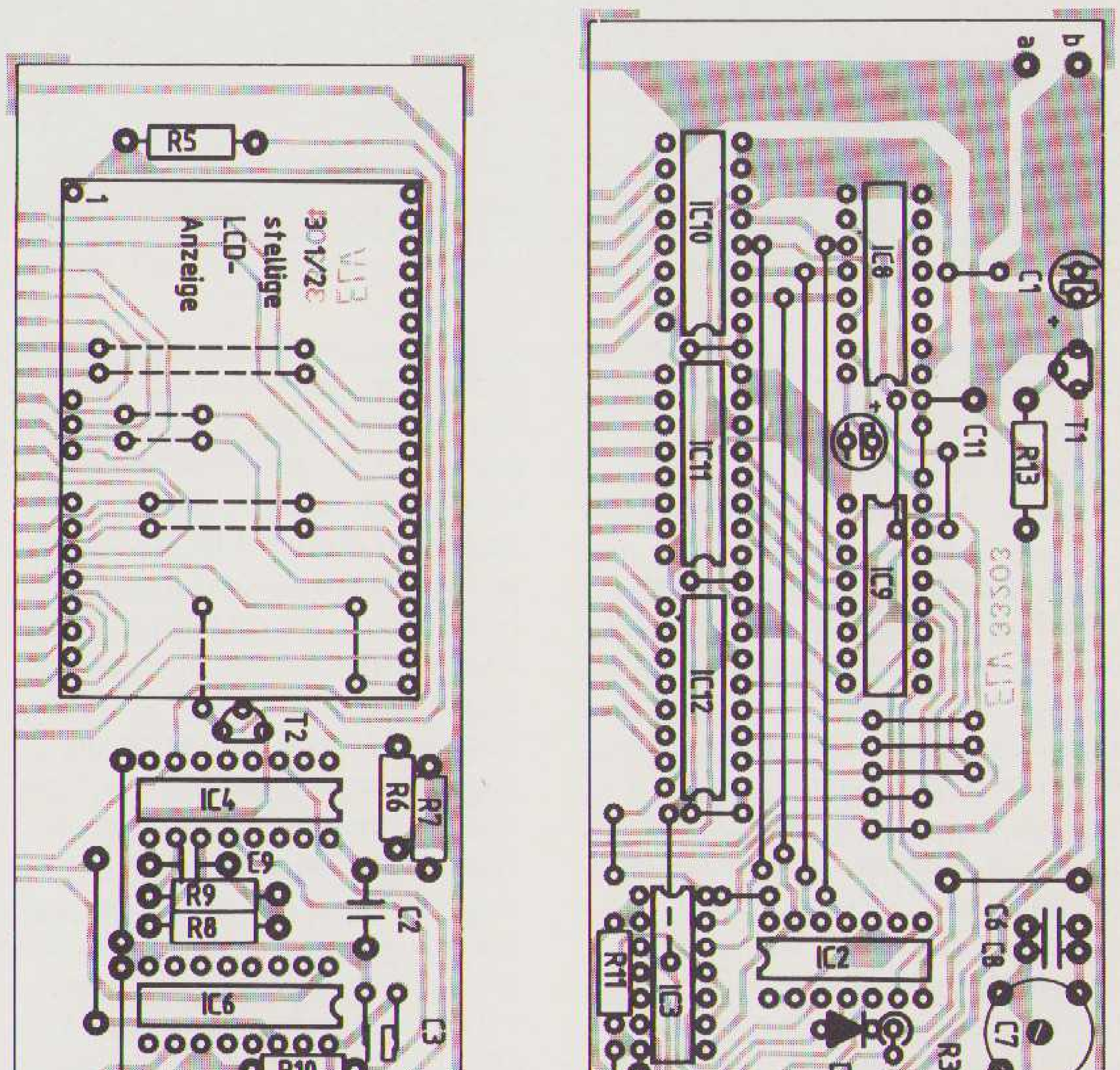
C1, C3, C11	10 µF / 16 V
C2	220 nF
C5	Valvo luchtvochtigheids sensor LFS 10
C6, C8	47 pF
C7	trimmer 4-40 pF
C9	3,3 nF
C10	100 pF

Weerstanden.

R1-R4	10 kOhm
R5, R6	1 MOhm
R7	6,8 kOhm
R8-R10	330 kOhm
R11	22 kOhm
R12, R13	47 kOhm

Diversen.

1 LCD-display, 3½ digit.
4 soldeerstiften, 70 cm schakeldraad
1 batterijhouder en kastje voor 4 Mignon-batterijen.



***Links:** onderdelenzijde displayprint. **Rechts:** onderdelenzijde basisprint. (Koperzijde van de printen, zie printservice.)*

Vakbeurs Electrotechniek

De zevende vakbeurs electrotechniek in de Utrechtse Jaarbeurshallen werd het afgelopen jaar gehouden van 12 t/m 15 november. Het gaat goed met het bedrijfsleven binnen het gebied van de electrotechniek. Dat was duidelijk te merken aan de omvang van deze beurs; niet alleen waren er (weer) meer standhouders, maar een groot aantal kon het zich bovendien permiteren om een grotere stand neer te zetten.

Dankzij deze ontwikkeling was het voor de bezoeker mogelijk om een goed totaalbeeld te krijgen van het gebodene op de electromarkt en dat maakte deze beurs juist zo interessant.

De tentoongestelde producten kunnen globaal in de volgende categorieën worden opgesplitst:
- *alarmeringssystemen*
- *procesbesturing / automatisering*
- *voedingsbronnen*
- *meetapparatuur*
- *componenten en gereedschappen*
- *diversen.*

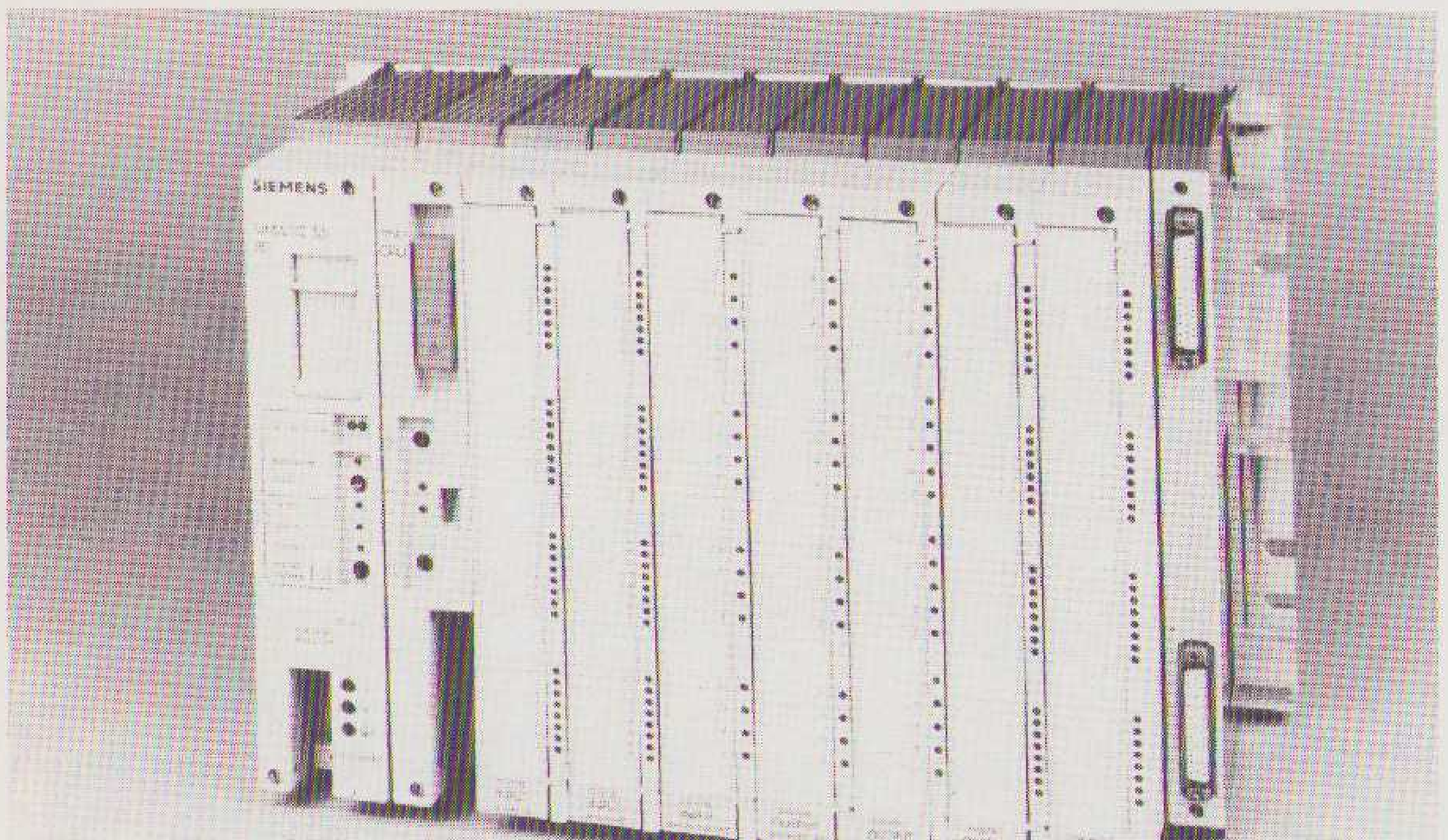
Het spreekt voor zich dat we niet aan ieder tentoongesteld apparaat aandacht kunnen besteden; de meest interessante producten hebben we er dan ook uitgelicht.

Alarmeringssystemen

Zeer opvallend was het grote aanbod van alarmsystemen. De logische verklaring hiervoor moet worden gezocht in het feit dat er in deze tijd van automatisering ook een groeiende behoefte ontstaat aan contrôle- cq. alarmeringssystemen. Gaat er ergens iets mis (bijv. ontstaan van brand), dan is het zaak om dat zo snel mogelijk aan de weet te komen. Bij onbemande productieprocessen, die in aantal toenemen, is die taak weggelegd voor een alarmeringssysteem. Een andere en zeker niet minder belangrijke reden is de nog steeds toenemende criminaliteit.

Interessant was in dit verband het **IBSONSCAN** systeem, waarmee televisiebeelden in geval van nood automatisch **per telefoon** lijn voor lijn *(slow scan TV)* naar een andere telefoonabonnee door worden geseind.

Enkele andere interessante producten waren de videofoon van **ACET-CITOVOX**, die via een gesloten TV-systeem laat zien wie er aan de deur staat zonder dat de bezoeker er weet van heeft of er iemand thuis is; de nieuwe reeks privé alarmsystemen van **ISS Sercurisystems;** de brandmelders van **EFFEFF (LOBECO)** en de telefonische doormelders van **VELLEMA Telefoonefficiëncy.**



Automatiseren met PLC's. De Simatic S5-115U PLC geheugenprogrammeerbaar automatiseringsapparaat. ***(Foto: Siemens Nederland N.V.)***

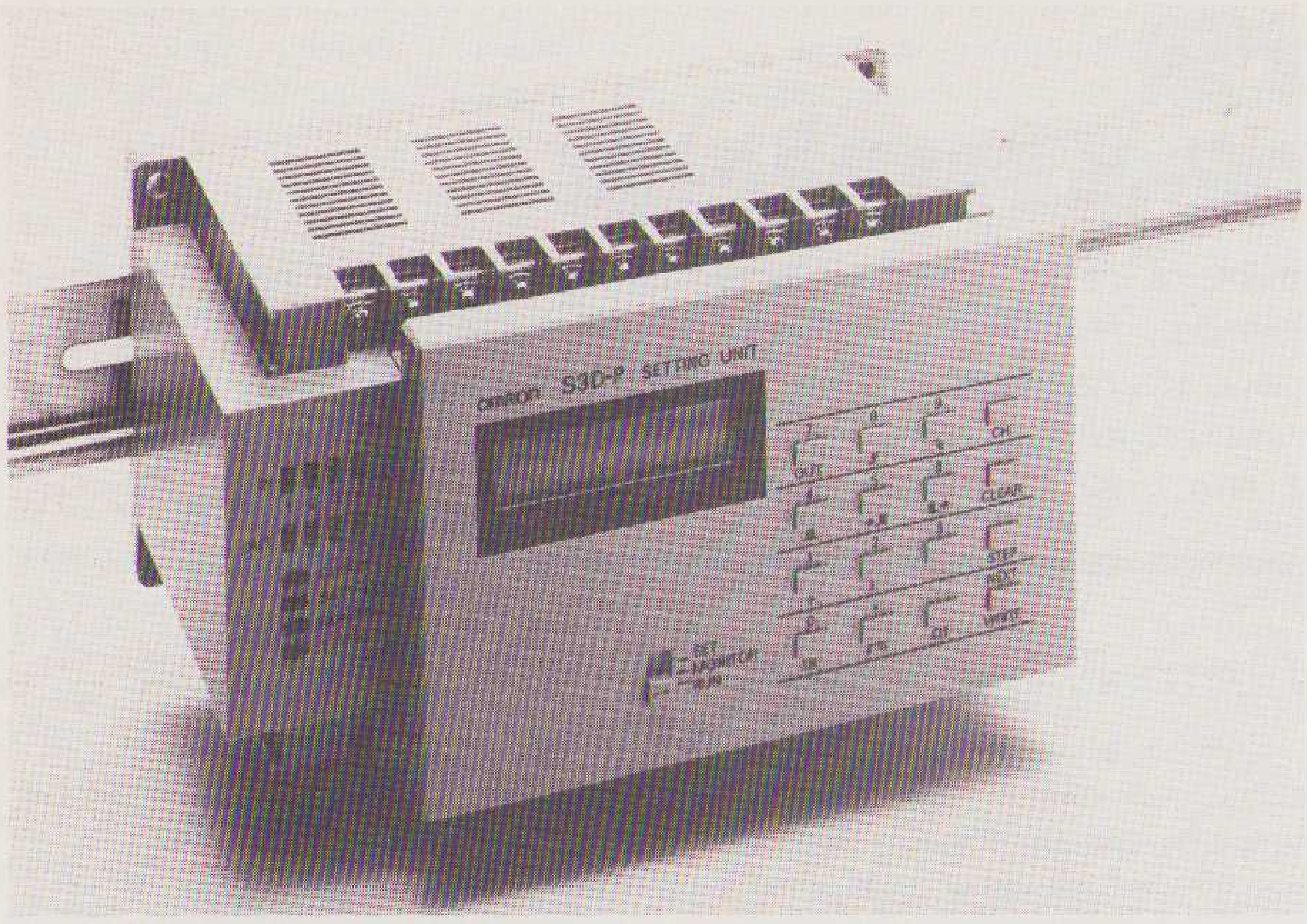
Procesbesturing/-Automatisering

De meest opvallende demonstratie op het gebied van automatisering kon worden aangetroffen op de stand van **Carlo Gavazzi Omron.** Een robotarm en twee miniatuur productiebanden lieten op een zeer originele manier zien wat er op dit gebied zoal mogelijk is.

Zuiver practisch gezien waren het echter vooral de verbeterde PLC's (**P**rogrammable **L**ogic **C**ontroller) van o.a. **Omron** en **Siemens** en een heel scala aan naderingsschakelaars en fotodetectors, die in steeds grotere mate bij automatische procesbesturing worden ingezet, waar de belangstelling naar uitging.

Voedingsbronnen

Met de gestaag groeiende invloed van de computer in het bedrijfsleven neemt ook de vraag naar een betere stroomvoorziening toe. Het kan bedrijven handen vol geld kosten als door een stroomstoring de computer gaat haperen en zo een deel van z'n



*OMRON S3D programmeerbare sensorenbesturing. **(Foto: Carlo Gavazzi Omron.)***

gegevens zou kunnen verliezen. Om daar iets aan te doen komen o.a. de firma's **Immunelec** en **Nife** met noodstroomvoorzieningen op de markt, die alle storingen — of het nu gaat om spanningsverlies of stoorpieken — uit het net filteren en er borg voor moeten staan dat de computer onder alle omstandigheden feilloos functioneert.

De bekende accu-fabrikant **Varta** vroeg in dit verband om aandacht met haar nieuwe uitgebreide reeks accu's.

Meetinstrumenten

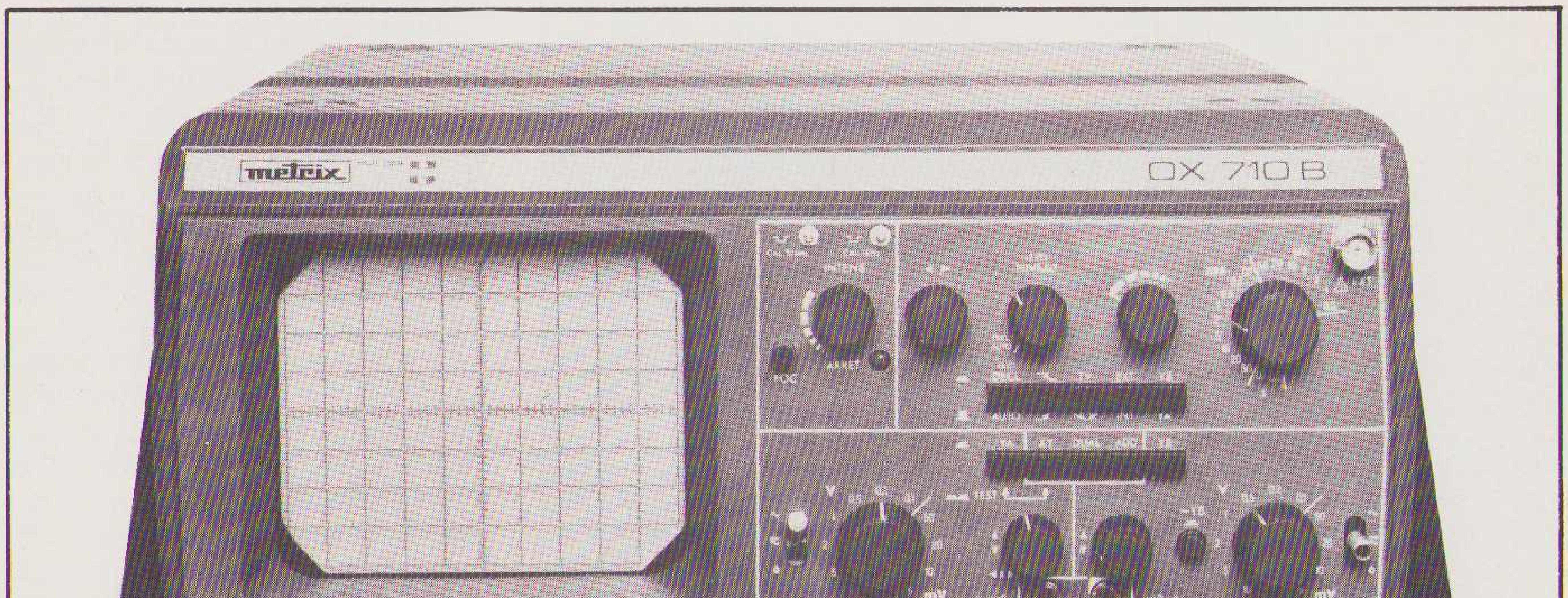
Op dit gebied waren slechts een paar interessante producten te zien.

Over het algemeen was het een voortzetting van de al bestaande series, zij het dan met een aantal verbeteringen.

Interessant was o.a. de nieuwe serie lichtgevende streep-matrix meters (recht en cirkelvormig) van **Crompton Instruments**, die qua werking ongeveer met een fluorescentie VU-meter zijn te vergelijken. Een verkoopprijs van enkele honderden guldens is dan wel wat aan de forse kant.

Op de stand van **Kipp & Zn.** was een nieuw soort thermische printer/-plotter te bewonderen, die naast een dot-matrix karakterset ook de mogelijkheid kent om vloeiende lijnen (NIET via dot-matrix) op papier te zetten.

Zeer interessant was tenslotte de OX 710 15 MHz dubbelstraals oscilloscoop van **Metrix** met als extra nog een componententester. Het bijzondere van dit apparaat ligt besloten in de verkoopprijs van slechts *f* 1199,— (incl. BTW), waarvoor **Techmation Electronics** dit degelijke apparaat op de Nederlandse markt brengt.



*De OX 710B van Metrix. **(Foto: Techmation Electronics B.V.)***

Componenten en gereedschappen

Ook aan onderdelen en gereedschappen was op deze beurs geen gebrek. De geachte bezoeker werd bijna letterlijk overspoeld met informatie over de meest uiteenlopende schakelaars, lampen, relais, trafo's, een gigantisch assortiment tangen en noem maar op.

Vermeldenswaard is nog de **AUTOMATIC LIGHT** schakelaar. Dit is in feite een gewone lichtschakelaar/dimmer, doch als extra is een naderingsschakelaar *(bewegingssensor)* opgenomen met een bereik van ca. 5 meter. Komt er iemand binnen het bereik van de sensor, dan schakelt de lamp in op het ingestelde lichtniveau en dit blijft zo tot de persoon gedurende een ingestelde tijd buiten het bereik van de schakelaarsensor is.

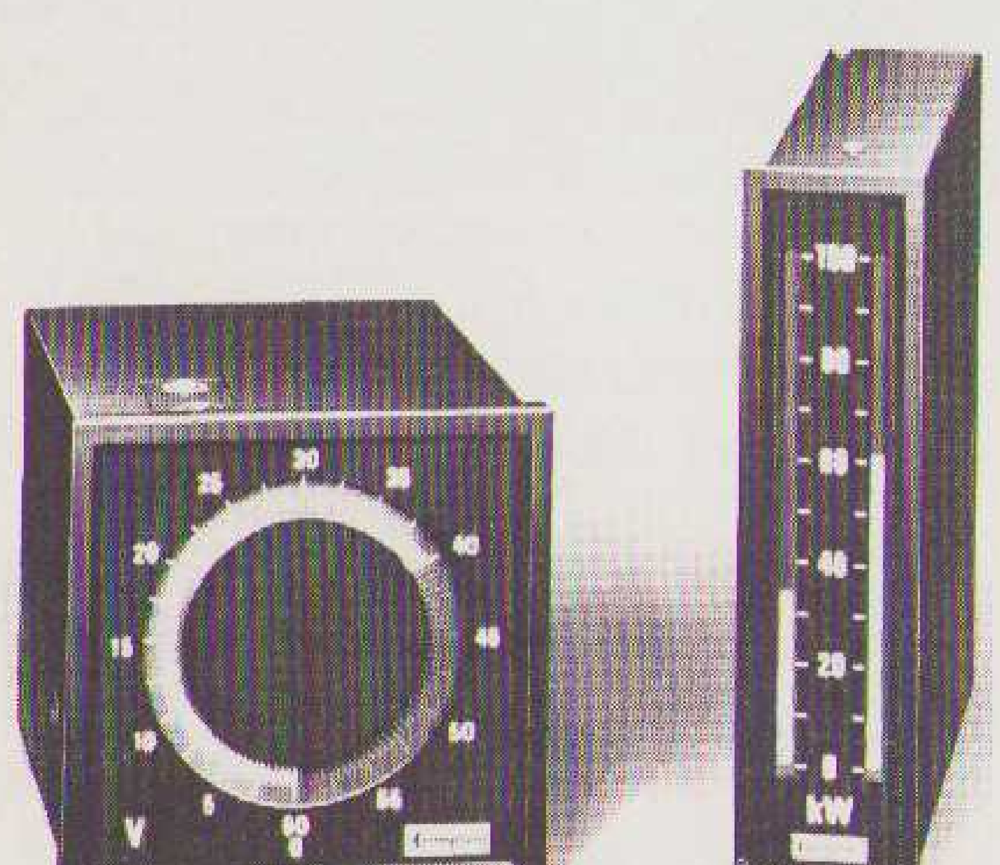


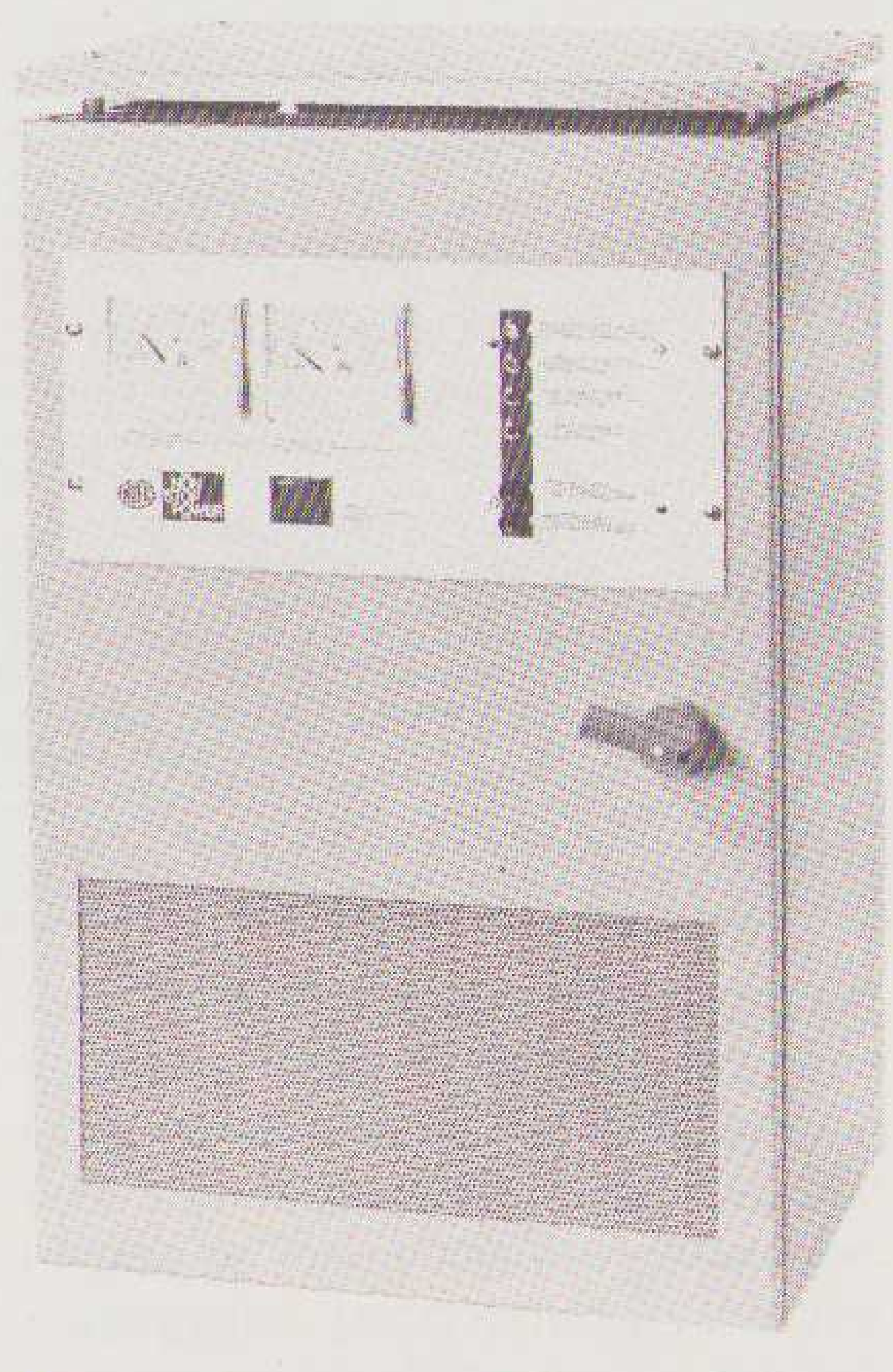
*Een nieuwe uitgebreide reeks accu's. **(Foto: Varta.)***

Conclusie

Ook al was het niet allemaal nieuws wat de klok sloeg; toch mag deze beurs zeker geslaagd worden genoemd. De bezoeker kreeg namelijk een goed totaalbeeld van de huidige electromarkt en dat is minstens zo belangrijk als alleen maar noviteiten. ■

De jongste aanwinst in het programma van Crompton Instruments is de serie AN bar graph meters. Deze electronische instrumenten maken gebruik van een kolom neongas plasma buisjes die achtereenvolgens verlicht worden, waardoor de leesbaarheid verhoogd en het gezichtsveld verbreed wordt.
(Foto: Crompton Turner Instruments.)





NIFE gelijkspanningsvoedingseenheid type ON, waarbij batterij en gelijkrichter in een kast, type 0, zijn ondergebracht.
(Foto: NIFE Nederland B.V.)

NANTIONALE ONDERWIJS TENTOONSTELLING '85

Deze tentoonstelling wordt van **5 tot en met 9 februari a.s.** gehouden in de Bernhardhal van de Kon. Ned. Jaarbeurs te Utrecht. Op zaterdag 9 februari demonstreert het Cito op deze beurs twee softwareprogramma's die betrekking hebben op het samenstellen en verwerken van proefwerken en dergelijke met behulp van een microcomputer.
Beide programma's - *Opgavenbank op microcomputer* **(OOM)** en *Toetsverwerking op microcomputer* **(TOM** - zijn afgestemd op het gebruik in de dagelijkse onderwijspractijk.
De demonstratie van beide programma's zal de gehele dag plaatsvinden op het centrale activiteitenplein op een zestal microcomputers. Daarbij zal het TOM-programma door een aantal docenten, die reeds enige tijd met het programma werken, worden gedemonstreerd. Met het OOM-programma kunnen de bezoekers zelf aan de slag.
KON. NED. JAARBEURS. Utrecht. Tel. 030 - 95 59 11*

Viditel

Viditel, iedereen heeft er wel eens van gehoord. Behalve enkele 'ingewijden' zijn er echter nog maar weinig mensen die weten wat Viditel nu eigenlijk is en welke — bijna onbeperkte — mogelijkheden het biedt. Of het nu het opvragen van allerlei soorten informatie, het reserveren van een vliegtuig naar New York, het bespreken van een tafel in een restaurant, het verzenden van telepost of het laden van een compleet computerprogramma betreft, Viditel geeft die mogelijkheid.



Viditel is het informatie- en communicatiesysteem van de PTT; een reusachtige databank, die een vrijwel onbeperkte hoeveelheid informatie over de meest uiteenlopende onderwerpen, 24 uur per dag, via de telefoonlijn beschikbaar heeft en bovendien de mogelijkheid biedt (op beperkte schaal) ook zelf informatie op te slaan die weer voor anderen opvraagbaar is. Viditel is te gebruiken door iedereen die over een microcomputer, een Viditelterminal of een voor Viditel geschikt TV-toestel beschikt.

Viditellen

Met name voor de bezitters van een microcomputer wordt Viditel een steeds interessanter bezigheid. Naast de computer is uitsluitend een modem en een goed programma nodig om volledig van alle Viditel faciliteiten gebruik te kunnen maken.

Viditel, toen en nu

De PTT introduceerde op de Firato 1978 voor het eerst Viditel. Toen leek het iets futuristisch, maar na het oplossen van een aantal problemen werd het systeem in 1981 bij wijze van proef in de practijk gebracht, zij het met slechts geringe mogelijkheden. Ondanks de tegenvallende belangstelling, werd besloten door te gaan. Vanaf die periode tot op heden is echter het aantal abonnees aanzienlijk gegroeid en het aantal mogelijkheden verveelvoudigd.

De mogelijkheden van Viditel zijn enorm uitgebreid: honderdduizenden pagina's informatie, high-speed koppelingen met andere computers en bestanden *(vidipoort)*, vidibus berichtendienst *(telefoonpost)*, antwoordbeelden voor bestellingen en aanvragen van informatie, besloten gebruikersgroepen voor vertrouwelijke informatie, telesoftware voor het laden van microcomputersoftware uit de verschillende Viditel-databanken enz.

In de toekomst is het mogelijk om satellietfoto's op te vragen, satellietcommunicatie met b.v. Amerikaanse databanken op te bouwen enz. enz.

Het toegangsbeeld

Om Viditel te beginnen moet eerst verbinding worden gemaakt met de computer van de Viditelcentrales in Amsterdam of Den Haag. Dit gebeurt net als elk ander telefoontje door gewoon het telefoonnummer van Viditel te kiezen. Voor de bezitter van een huiscomputer betekent dit dus: eerst de apparatuur inschakelen en de Viditelcomputer bellen (evt. modem inschakelen indien dit niet automatisch gebeurd). Zodra het toegangsbeeld verschijnt worden door de gebruiker de toegangscodenummers ingetoetst. Daarna verschijnt een welkomstbeeld met de naam van de gebruiker en evt. een melding over nieuwe vidibusberichten. Na een druk op een toets komt het 0-beeld te voorschijn van waaruit op diverse manieren de gewenste informatie is op te zoeken. Het opzoeken van de gewenste informatiepagina's kan met de Viditel-gids (vergelijk telefoonboek) of via het Viditelsysteem zelf. Er kan gezocht worden aan de hand van trefwoorden, via een locale index, via een lijst van informatieleveranciers of met behulp van de zgn. basiszoekboom.

Informatieleveranciers

Voor het invoeren van de informatie in Viditel zijn voornamelijk zgn.

informatieleveranciers verantwoordelijk. De informatieleverancier is een organisatie of een bedrijf dat een aantal Viditelpagina's (een Viditelpagina is een beeldscherm vol met informatie) heeft gehuurd, waarmee zij haar artikelen aanprijst, haar informatieve service verleent d.m.v. een **antwoordbeeld** van de klant, een bestelling of verzoek om documentatie kan verzorgen enz. enz. Het invullen van deze antwoordbeelden door de klant, komt neer op het eenvoudig beantwoorden van de gestelde vragen via het toetsenbord. Na invullen krijgt men de keus tussen annuleren en verzenden van het beeld.

De informatieleverancier kan ook voor het raadplegen van een pagina *'huur'* vragen van max. 0,99 per keer. Op deze wijze kan de informatieleverancier de klant laten betalen voor het raadplegen van zijn advies of zijn informatie. Dit gebeurt o.a. bij informatieleveranciers in de zakenwereld, ook moet vaak betaald worden voor het opvragen van een grap of verhaaltje. Alle grotere informatieleveranciers beschikken over speciale faciliteiten en apparatuur voor het efficiënt en snel invoeren van nieuwe informatie en beelden. Het is echter voor kleine bestanden ook mogelijk gebruik te maken van de gewone apparatuur.

Vidibus

In het Viditelsysteem is ook voorzien in de mogelijkheid berichten te versturen naar andere Viditelgebruikers. Dit systeem heet Vidibus (een soort telefoonpost). De berichten worden bewaard in de Viditelcomputer totdat ze opgevraagd worden door de geadresseerde. Deze krijgt bij het maken en verbreken van de verbinding een melding op het scherm als er nieuwe berichten zijn binnengekomen. Zo'n bericht kan worden opgevraagd door een bepaalde pagina te kiezen.



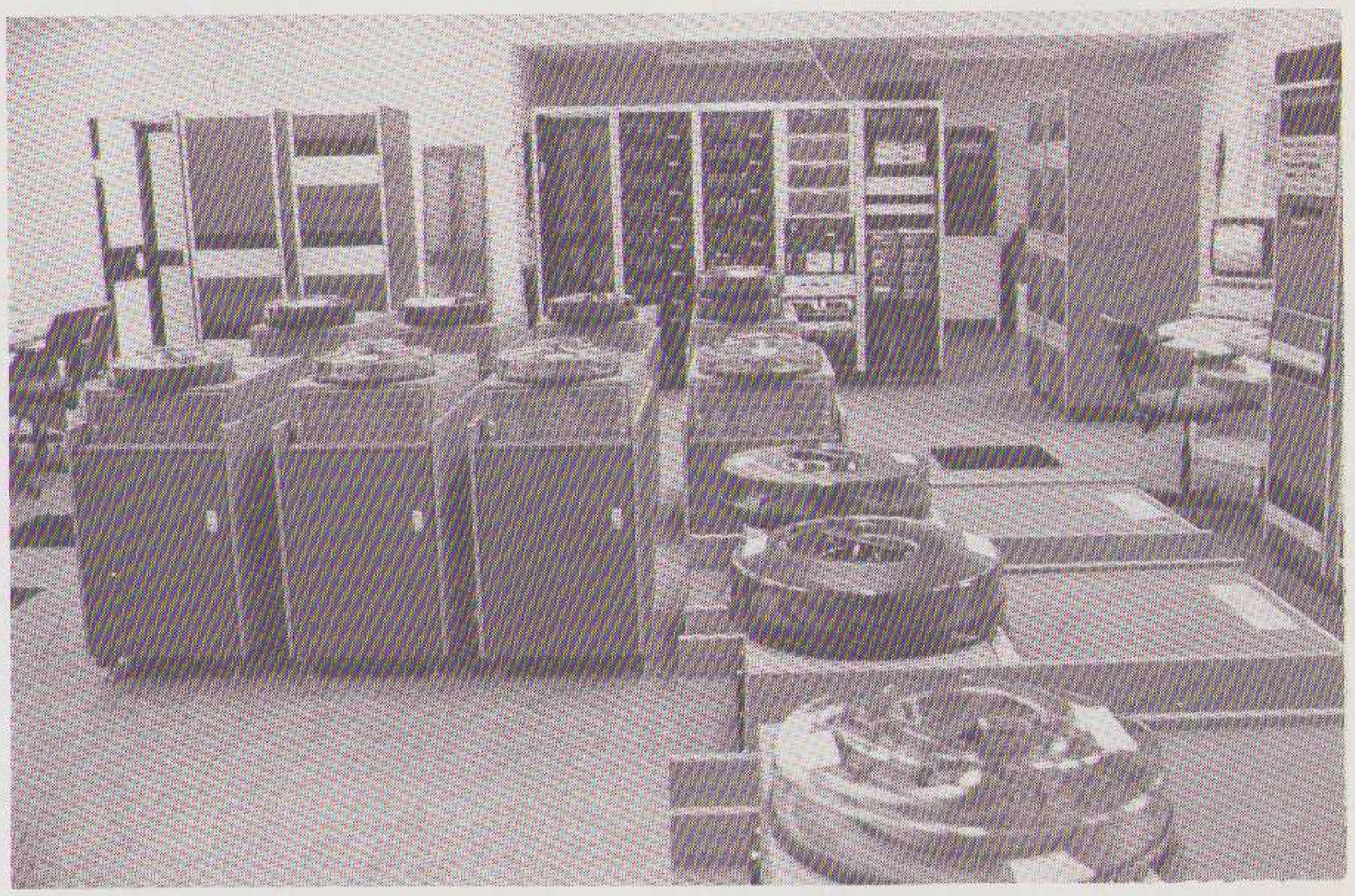
Telesoftware

Telesoftware is de nieuwste toepassing van het Viditelsysteem om microcomputersoftware uit de Viditeldatabank binnen te halen. Voor vele typen microcomputers is er inmiddels programmatuur ontwikkeld om de gecodeerde software te *'loaden'*. De gebruiker kan zich een combinatiepakket aanschaffen van een telesoftware-abonnement en de bijbehorende programmatuur. Hiermee kan de gebruiker via een boomstructuur de gewenste software opzoeken en deze door een druk op de knop binnenhalen. Deze software wordt dan automatisch weggeschreven naar schijf of band. Voor vele programma's betaalt de abonnee niets, voor enkele programma's wordt een geringe vergoeding verlangd.

Het verschil tussen Viditel en Teletekst

Er bestaat nog een informatiesysteem, behalve Viditel: **Teletekst.** Wat lang niet iedereen duidelijk is, is het verschil tussen Viditel en Teletekst, vandaar dat we er menen goed aan te doen de verschillen en overeenkomsten tussen beide systemen in ***figuur 2*** op een rijtje te zetten. Zoals men in figuur 2 ziet is Viditel een veruit krachtiger systeem. Het is dan ook in aanleg voor een ander soort gebruik bestemd dan Teletekst, hoewel het werkingsgebied (informatie thuis via het beeldscherm) natuurlijk hetzelfde is en er dus ook qua informatieverstrekking overlappingsgebieden bestaan. Eerlijkheidshalve dient hierbij opgemerkt te worden, dat Viditel een duidelijk duurder systeem is. Er moet betaald worden voor zowel telefoontijd als, soms, per beeld een bepaald bedrag.

Door de Viditel-computer wordt van elke klant/gebruiker bijgehouden wanneer hij/zij gebruik maakt van het systeem, de computertijd wordt geteld en ook het bedrag aan geraadpleegde beeldkosten wordt apart geregistreerd, zodat iedere gebruiker aan het einde van elke maand een gespecificeerd overzicht kan krijgen van de Viditel-kosten. Deze kosten zijn ook tussentijds door de klant zelf (via pagina 92) op te vragen. **NIET** wordt bijgehouden welke pagina's van welke informatieleverancier door de klant worden bekeken. Dit is dus ook aan de informatieleverancier zelf niet bekend. Dit garandeert de **PRIVACY** van de gebruiker. Er bestaat dus geen risico dat de klant wordt overladen met b.v. reclamedrukwerk van een bepaalde leverancier, alleen omdat hij diens beeld heeft geraadpleegd, behalve als daar (d.m.v. een antwoordbeeld) om wordt gevraagd.



Voor Viditellers in Amsterdam en Den Haag (waar de Viditelcentrales staan) is de telefoonprijs echter nihil, het betreft dan n.l. een gewoon stadsgesprek. Er zijn trouwens geruchten dat Viditel binnenkort via een landelijk nummer te bereiken zal zijn om de prijs van de telefoontijd terug te brengen. Op dit moment is 's avonds Viditellen echter nog aanmerkelijk goedkoper dan overdag. Bij Teletekst bestaat de betaling uit het voldoen van **luister- en kijkgeld.** De Viditelkosten zijn als volgt opgebouwd: **abonnement (+ huur van de modem):** *f* 10,— excl. per maand. **Prijs per beeld:** meeste beelden gratis, sommige 10-99 cent per pagina.

Viditel apparatuur

Om Viditel te bedrijven is een beeldscherm, een toetsenbord, een telefoonmodem en een Viditel-abonnement nodig. Het beeldscherm-toetsenbord kan bestaan uit een TV-toestel (evt. met afstandsbediening) en een Viditel-interface, een terminal geschikt voor Viditel of een microcomputer met een geschikt programma en een interface.

Een modem is een verbindingskastje tussen de Viditelterminal (TV-toestel of microcomputer) en de telefoonlijn. Op dit moment wordt er door de PTT een Viditelmodem aan de Viditelabonnees geleverd. Een modem zet de digitale informatie van de terminal om in voor de telefoonlijn geschikte signalen *(pieptoontjes).* De informatie van de Viditelcomputer wordt andersom omgezet in voor de terminal begrijpelijke digitale signalen. Het Viditelmodem is gemaakt om informatie te ontvangen met 1200 Baud (120 tekens per seconde) en te zenden met 75 Baud (7,5 tekens per seconde). Dit is zo gedaan omdat het grootste deel van de informatie van de Viditelcomputer naar de abonnee wordt gestuurd en slechts weinig informatie de andere kant op. Een aantal andere databanken gebruiken dezelfde snelheden als Viditel, maar er zijn er ook veel die met een snelheid werken van 300 Baud (30 tekens per seconde) in beide richtingen. Voor communicatie met deze databanken is dus een ander modem nodig of een modem dat over beide mogelijkheden beschikt. Een voorbeeld hiervan is de Teletron 1200 (speciaal ontwikkeld voor de

Commodore 64). Zo'n allround modem levert de PTT niet voor de Viditelabonnee, maar is in de handel verkrijgbaar voor slechts enkele honderden guldens. De aanschaf van zo'n modem geeft dus de mogelijkheid buiten Viditel om direct te communiceren met vele andere databanken of rechtstreeks met andere gebruikers. De Teletron 1200 heeft zelfs de mogelijkheid om te communiceren met Viditelabonnees die alleen beschikken over het standaard Viditel-modem. ■

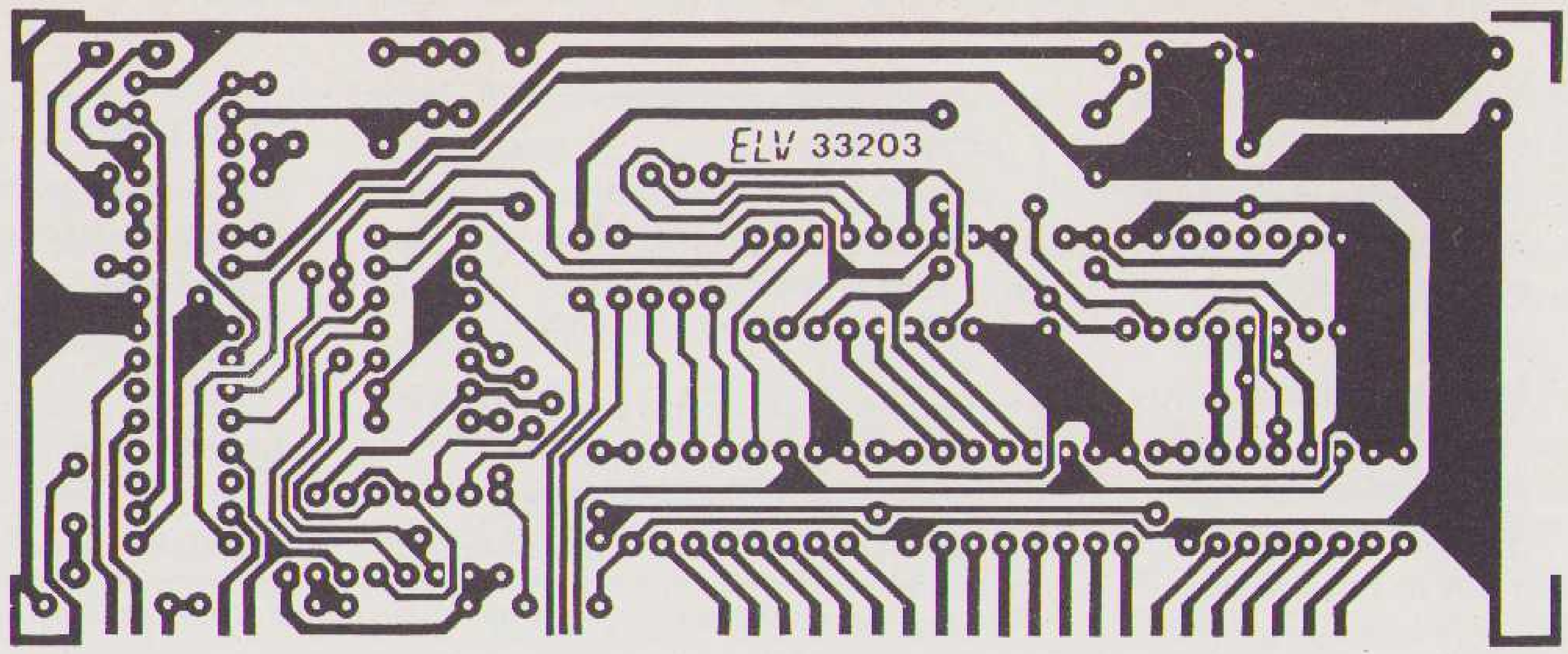
VIDITEL	TELETEKST
Overdracht via telefoon	Overdracht via TV-zenders
24 uur per dag beschikbaar	Als de TV-zenders aan staan
Tweerichtings verkeer	Eenrichtings verkeer
Ook versturen van informatie	Alleen informatie opvragen
Wachttijd nihil	Wachttijd ca. 12 sec. per pagina
Capaciteit onbeperkt (nu 100.000)	Capaciteit max. ca. 200 beelden
Veel verschillende informatie	Beperkte algemene informatie
Koppeling met andere computers	Geen koppeling
Betaling via PTT en tel.rekening	**Betaling via kijkgeld**

Figuur 2. De verschillen en overeenkomsten tussen Viditel en Teletekst.

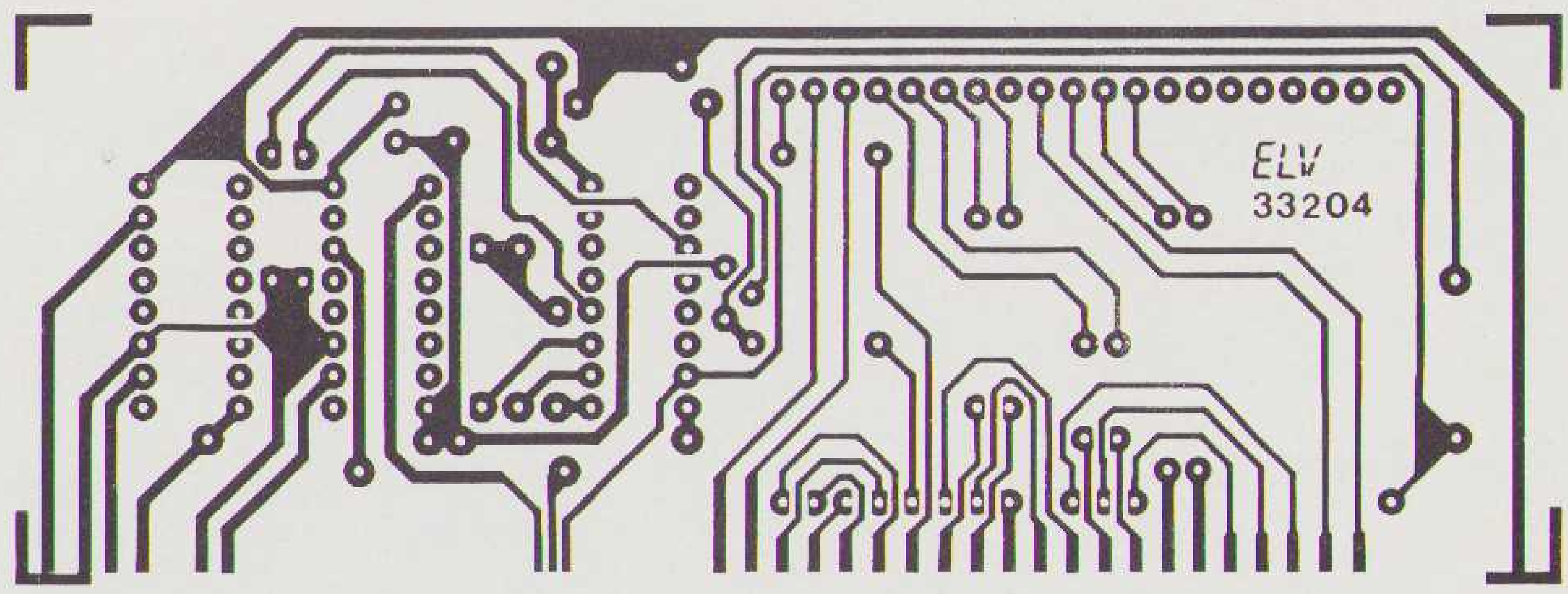




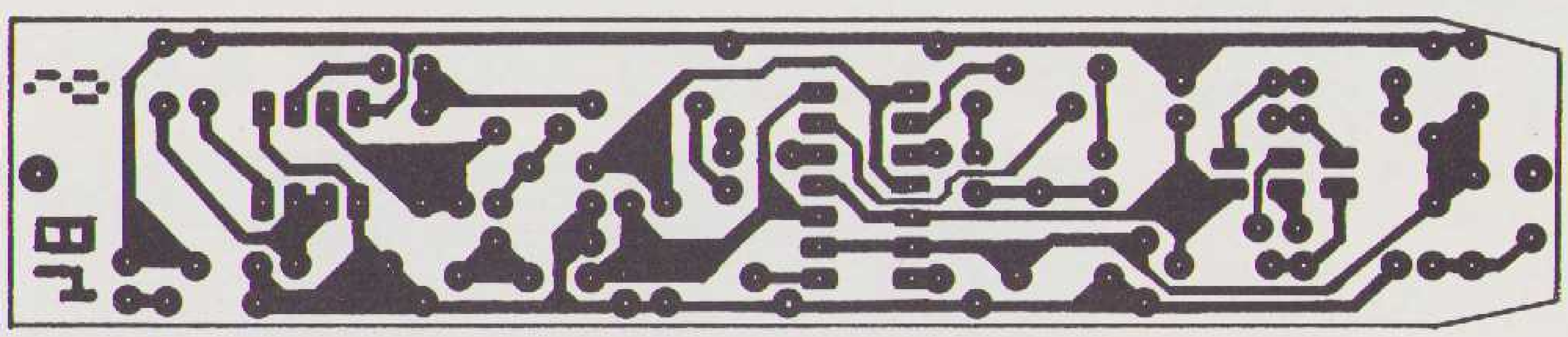
Printservice



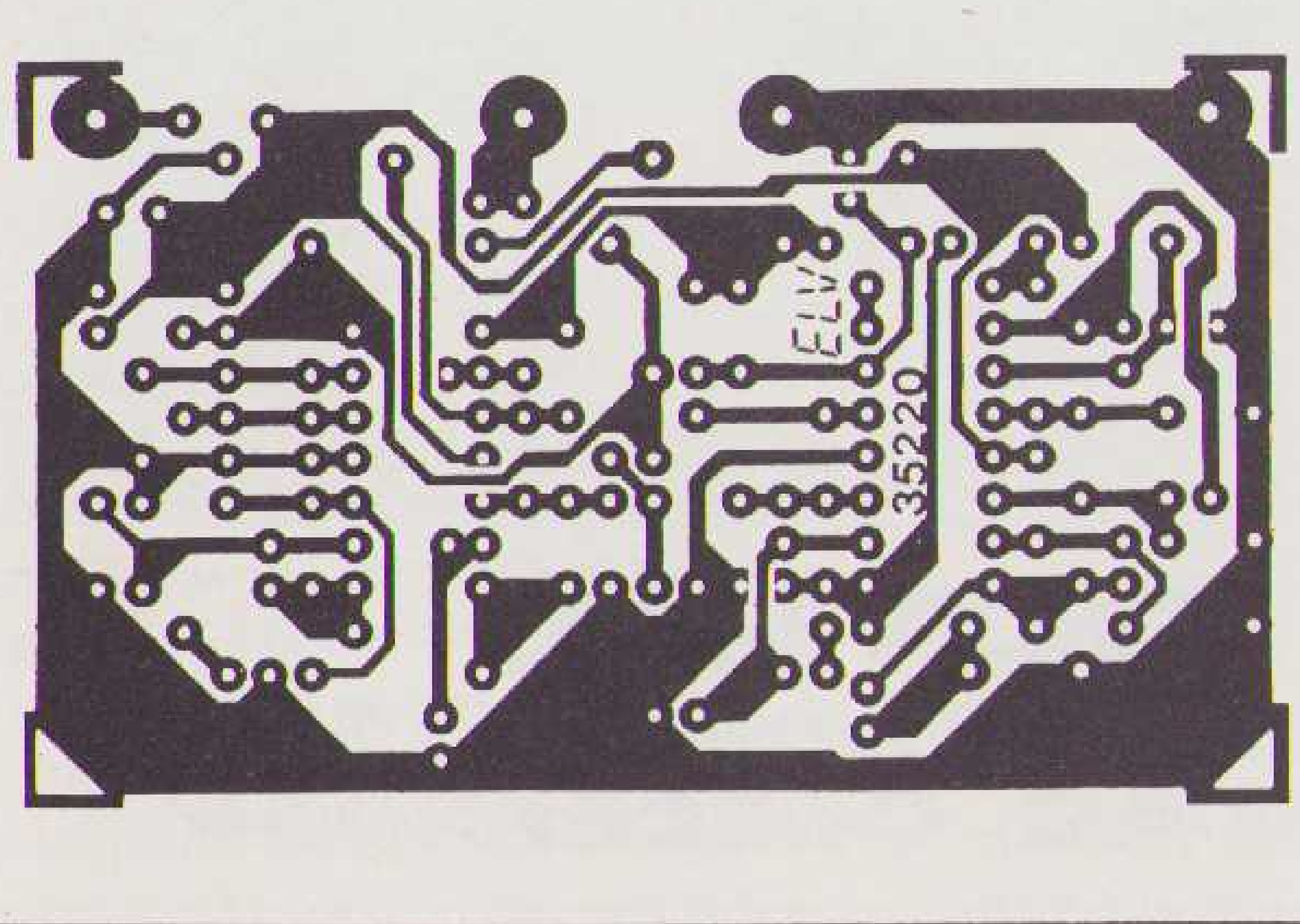
BOVEN: PROJECT DIGITALE LUCHTVOCHTIGHEIDSMETER - *de basisprint (pag.22).*



BOVEN: PROJECT DIGITALE LUCHTVOCHTIGHEIDSMETER - *de displayprint (pag.22).*



BOVEN: PROJECT DE DIGITESTER - *de digitester print (pag. 33).*



De display- en basisprint, behorende bij het project *'de FK 7000 super frequentiecalibrator'*, pag. 12, wordt wegens omstandigheden in het februarinummer gepubliceerd.

LINKS: PROJECT VORSTMELDER - *de print (pag. 38).*

LEZERS SERVICE

Nanton Press biedt de lezers van **INFORMATRONICA** gelegenheid om tegen een lage prijs advertenties op te geven. Zet daarvoor de tekst per letter of cijfer in een vakje. Woorden die vetgedrukt dienen te worden, moet u onderstrepen. Voor spaties houdt u een hokje vrij. De advertentieprijs (incl. BTW) kunt u in de rechterkolom zelf aflezen. Indien de advertentie onder nummer geplaatst moet worden, wordt de advertentieprijs met 5 gulden verhoogd. De uitgeknipte en ingevulde bon, vergezeld van een girobetaalkaart zenden aan: NANTON PRESS B.V., postbus 93, 3720 AB Bilthoven.

Naam:........................

Straat:........................

Postcode:....................

Plaats:........................

Datum:........................

Handtekening:

ƒ 5,—

ƒ 10,—

ƒ 15,—

ƒ 20,—

ƒ 25,—

ƒ 30,—

Een meethulp voor de digitale knutselaar!

De digitester

Dit handig meethulpje onderscheidt zich op verschillende punten van andere exemplaren. Het is zowel voor TTL- als voor CMOS-techniek bruikbaar en naast de "O"- en "I"-indicatie kunnen ook smalle pulsen gedetecteerd worden. Dit derde LED-je licht op bij elke positieve of negatieve flank van een puls. De schakeling werkt van 4,5 tot 6V en is beveiligd tegen een verkeerde voedingsaansluiting.

door: D. Desmet, Ruiselede, België.

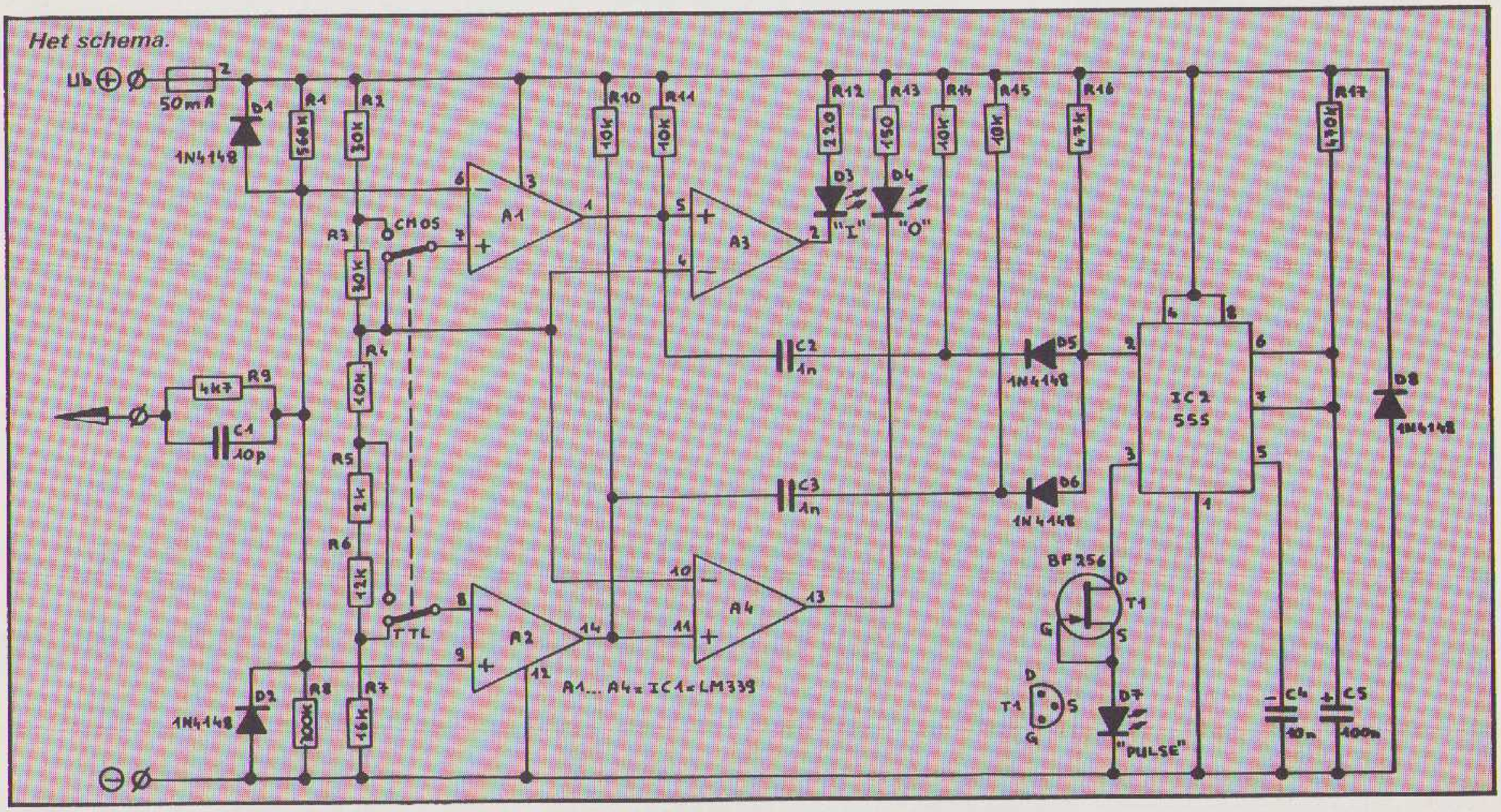
Het schema

De ingangsspanning wordt toegevoegd aan twee comparators (A1, A2). De referentiespanningen voor die comparators worden afgeleid van de spanningsdeler, gevormd door R2 tot R7. ***Figuur 1*** toont de drempels voor TTL en ***figuur 2*** voor CMOS. Een schakelaar selecteert de schakeling voor de 2 familie's. Als de spanning op de meetpen kleiner is dan 0,8V (TTL), zal de uitgang van A2 laag worden. Via de buffer A4 zal LED D4 oplichten. Is de meetspanning groter dan 2V, dan is de uitgang van A1 laag en via buffer A3 licht LED D5 op. Als de spanning op de meetpen tussen 0,8 en 2V ligt, is de uitgang van A1 noch die van A2 laag. Geen enkele LED licht op. Dat is dankzij R1 en R8 ook het geval als de meetpen nergens mee is verbonden. Die weerstanden houden de ingangsspanning op 35% van de voedingsspanning.

Een tweede deel van de schakeling zorgt voor het detecteren van pulsflanken. Een 555, geschakeld als MMV *'verlengt'* smalle pulsen tot ongeveer 0,2 s. Middels FET T1 loopt er altijd een stroom van 15 mA door LED D7, onafhankelijk van Ub. De ingang van de timer, pen 2, reageert op negatieve flanken. Die worden gehaald uit A1 *(laag- naar hoog-overgang)* en A2 *(hoog- naar laag-overgang)*. De signalen worden gedifferentieerd door C2/R14, resp. C3/R15. Een "OF"-schakeling maakt beide signalen toegankelijk voor de timer. De differentiatoren zijn nodig opdat IC2 niet voortdurend zou hertriggeren bij b.v. een hoog niveau aan de meetpen.

De beveiliging tenslotte wordt door D8 en Z gevormd. De zekering is een (moeilijk te vinden) model met een steek van 7,5 mm en met aansluitdraden zoals een weerstand. Eventueel kan een gewone zekering *'gemodificeerd'* worden. Voor de digitester werd een printje ontworpen dat precies in de handige behuizing LP1 van Teko past. ***Figuur 3*** toont de opzet. ■

Het schema.



ONDERDELENLIJST
DIGITESTER

Weerstanden.

R1	560K
R2, R3	30K
R4, R10, R11, R14, R15	10K
R5	2K
R6	12K
R7	16K
R8	300K
R9	4K7
R12	220
R13	150
R16	47K
R17	470K

Condensatoren.

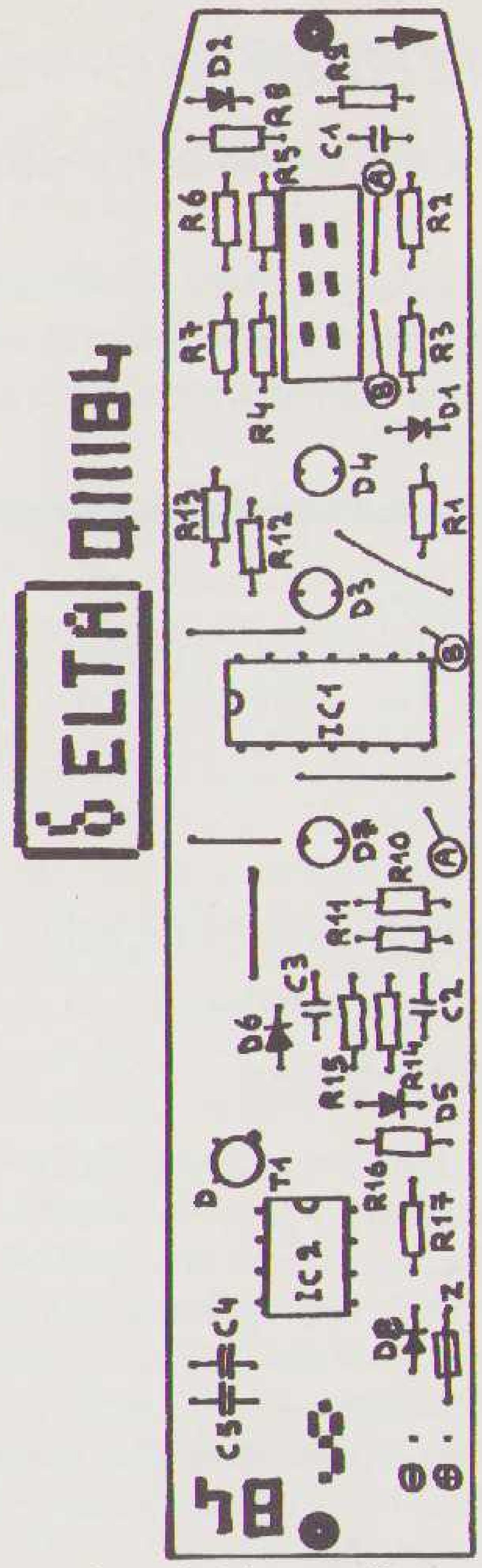
C1	10p
C2, C3	1n
C4	10n
C5	0,1u, tantaal

Halfgeleiders.

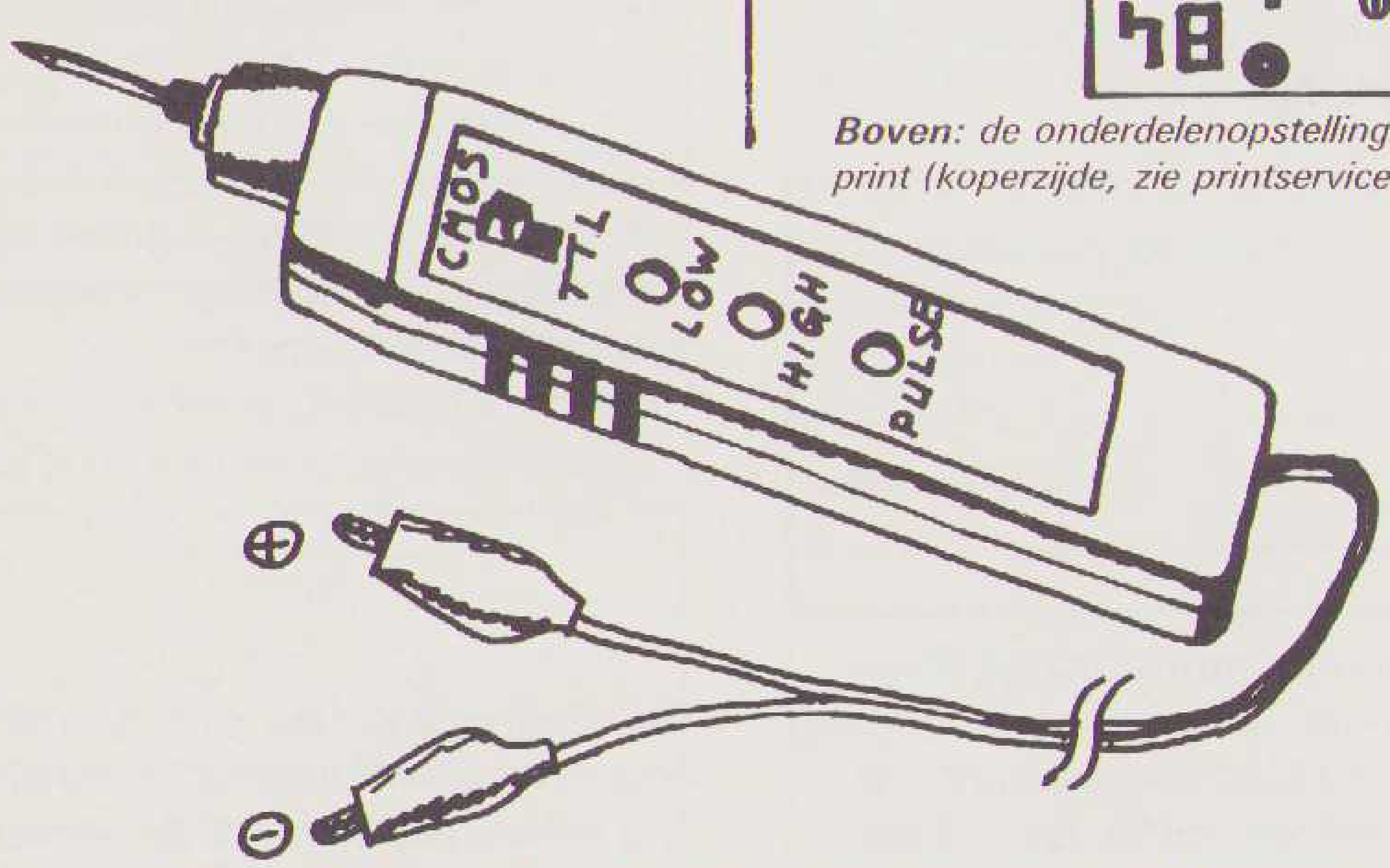
D1, D2, D5 - D7	1N4148
D3	LED, rood
D4	LED, geel
D5	LED, groen
T1	BF256
IC1	LM339
IC2	555

Diversen.

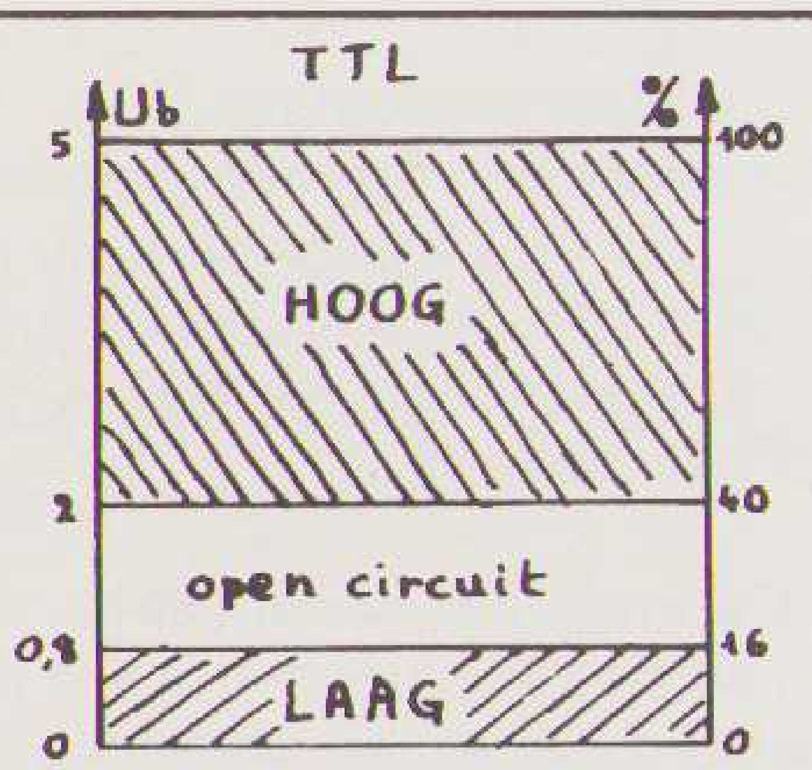
2 mini kroko's, zwart en rood.
mini dubbele wisselschakelaar.
zekering 50 mA, steek 7,5 mm.
behuizing LP1 van Teko.
25 cm zwart/rood snoer.



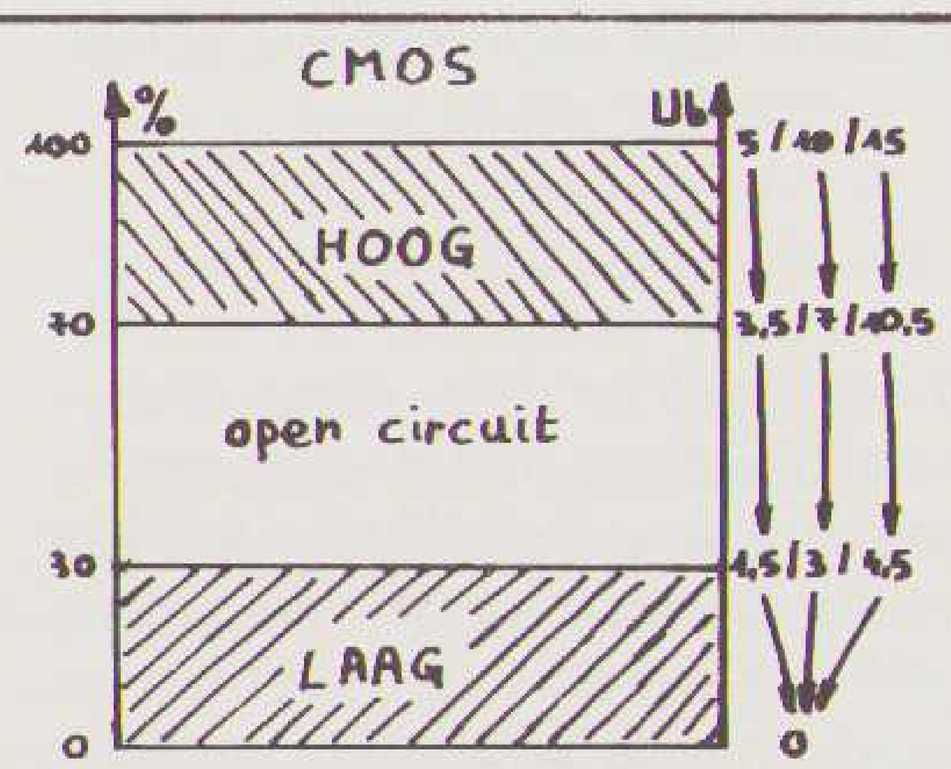
Boven: *de onderdelenopstelling van de print (koperzijde, zie printservice).*



Figuur 3. *De opzet van de digitester in een handige LP1 behuizing van Teko.*



Figuur 1. *De drempels voor TTL.*



Figuur 2. *De drempels voor CMOS.*

informa tronica **Volgende maand!**

Wat kunt u de komende maand o.a. verwachten?

(Wijzigingen voorbehouden!)

GAS-/ROOK- EN HITTE-ALARM

Het betrouwbaar aantonen van lage concentraties rook of gas in de lucht is bepaald geen sinecure, zeker niet als de meting over zeer lange tijd is uitgestrekt.

In de serie micro-line projecten gaan we de komende maand een nuttig apparaatje maken waar we zowel thuis als op kantoor veel aan kunnen hebben. De in dit project beschreven schakeling werkt volgens het zogenaamde *warmtegraad-principe.*

HIBRIDE TECHNOLOGIE

Bij het ontwerpen van schakelingen of systemen wordt de ontwerper geconfronteerd met de vraag: *'In welke techniek kan of moet e.e.a. worden gerealiseerd'?* In dit artikel zullen we het hebben over één van de mogelijkheden: de hybride — dikke film — techniek.

VIDEO INTERNATIONAL

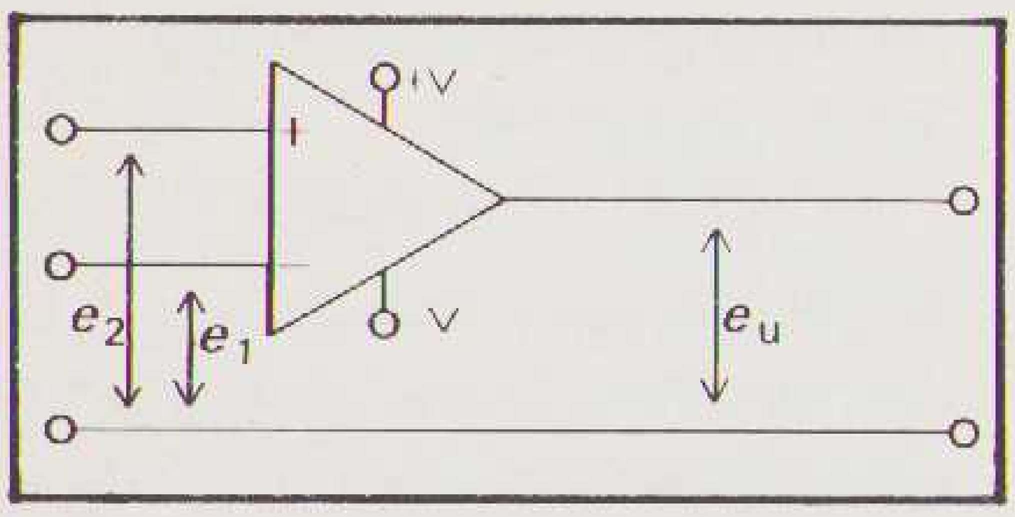
In dit artikel zullen we een aantal nieuwe ontwikkelingen bespreken die te bezichtigen waren tijdens de Videotex/-Viditel-beurs in de RAI dat het afgelopen jaar werd gehouden van 20 t/m 22 nov.

Gebruik eens een operationele versterker.....

Een operationele versterker is een electronische schakeling met een zeer grote versterkingsfactor.
De versterker is 'gelijkstroomgekoppeld', d.w.z. kan gelijkspanningen versterken. De naam 'operationele versterker' is afkomstig uit de wereld van de analoge computers, waarin deze versterkers veelvuldig gebruikt werden om rekenkundige bewerkingen zoals optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, uit te voeren.

uit: Practikrant, uitg. van Malmberg/fysica. Den Bosch.
door: drs. J.C.J. Masschelein.

Meestal is een operationele versterker uitgevoerd als een *'verschilversterker'*.
Hieronder is het symbool van een opamp weergegeven. De schakeling heeft twee ingangen, aangeduid met + en −. De +ingang wordt de niet-inverterende ingang genoemd.



De −ingang heet de inverterende ingang. De schakeling heeft één uitgang en wordt gevoed vanuit een dubbele voedingsspanning.
Voor de getekende schakeling geldt:

$$e_u = A_{OL} (e_2 - e_1)$$

Hierin stelt

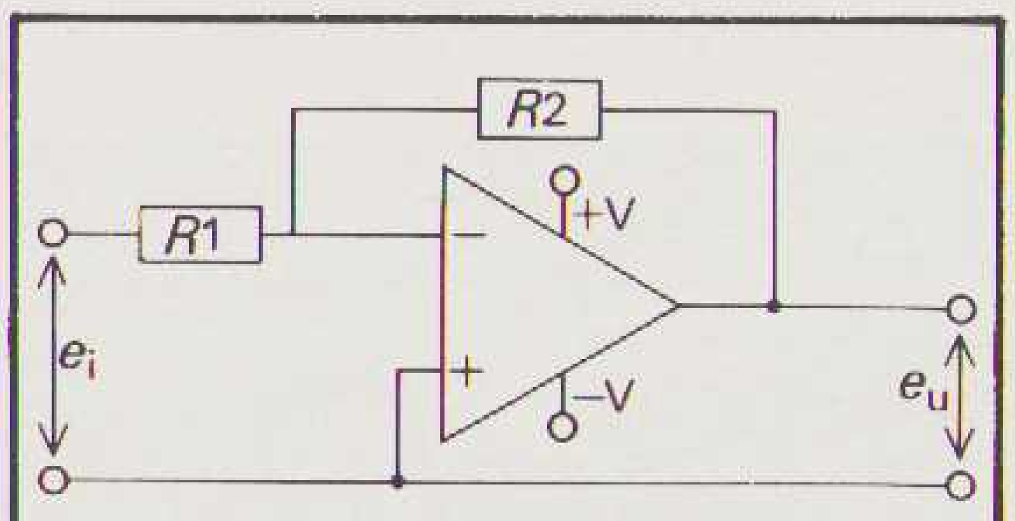
e_u de uitgangsspanning voor
e_2 de spanning aan de +ingang
E_1 de spanning aan de −ingang
A_{OL} de 'open-lus'versterkingsfactor.

De open-lusversterkingsfactor is zeer groot en kan liggen tussen 10^5 en 10^6! Een klein verschil in spanning tussen de + en de −ingang (enkele mV) doet de uitgang van de versterker vastlopen tegen de voedingsspanning. De ingangsweerstand is groot (10^6 tot 10^{12} ohm afhankelijk van het type).
De uitgangsweerstand is laag (10^2 ohm). De uitgangsstroom is veelal beperkt tot maximaal 10 mA.

Operationele versterkers worden meestal verkocht in DIL-uitvoering. De meeste opamps in DIL-uitvoering hebben dezelfde penbezetting:
2 - inverterende ingang
3 - niet-inverterende ingang
4 - negatieve voedingsspanning
6 - uitgang
7 - positieve voedingsspanning.
Pen 1, 5 en 8 hebben soms en specifieke functie. Hier komen we later op terug.

Basisschakelingen met operationele versterkers

Omdat de versterkingsfactor van een opamp zo groot is, worden de eigenschappen van een schakeling, waarin een opamp is opgenomen, bepaald door de externe componenten. We bespreken nu achtereenvolgens een aantal basisschakelingen waar we in de practijk nogal mee te maken krijgen.

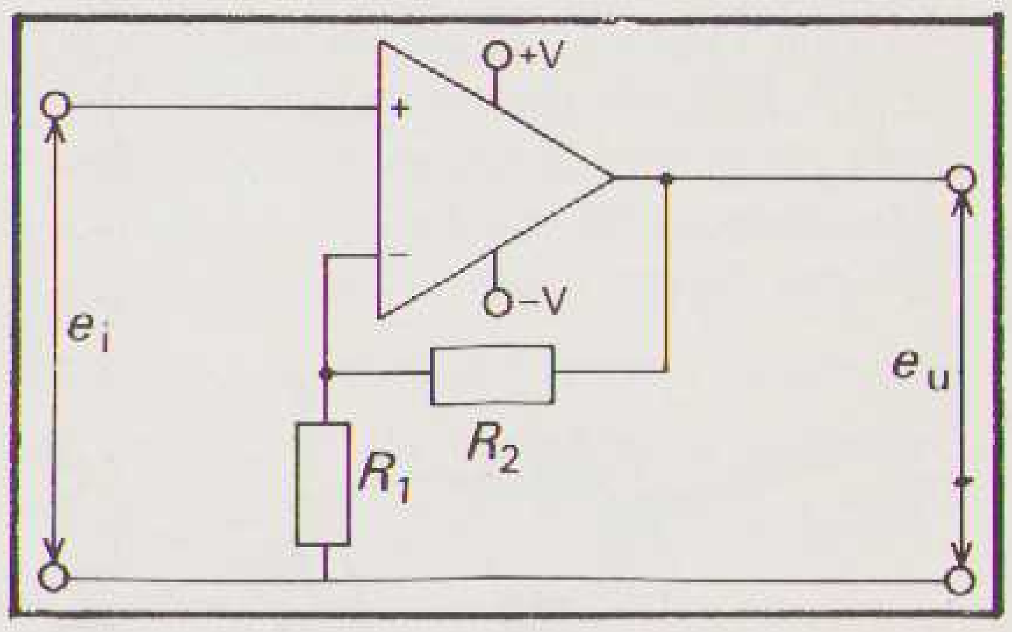


a). De inverterende schakeling.
Tussen de −ingang en de uitgang is een weerstand aangebracht: *de terugkoppelweerstand.* De +ingang is verbonden met de signaalaarde (massa). Voor de hierboven getekende schakeling geldt:

$$e_u = -\frac{R_2}{R_1} \times e_i$$

De versterkingsfactor is dus uitsluitend afhankelijk van de verhouding van de weerstanden R1 en R2. Het min-teken geeft aan dat de uitgang 180° in fase verschoven is t.o.v. de ingang van de schakeling: als aan de ingang een negatieve spanning wordt aangelegd, zal de uitgang positief worden en omgekeerd.
De ingangsweerstand is vrijwel gelijk aan R1. Bij een keuze van R1 = 10 kohm en R2 = 100 kohm zal de versterking dus −10 bedragen.

b). De potentiometrische schakeling
De +ingang is de signaalingang. De ingangsweerstand van deze schakeling is zeer hoog en is alleen afhankelijk van de ingangsweerstand van de gebruikte opamp.



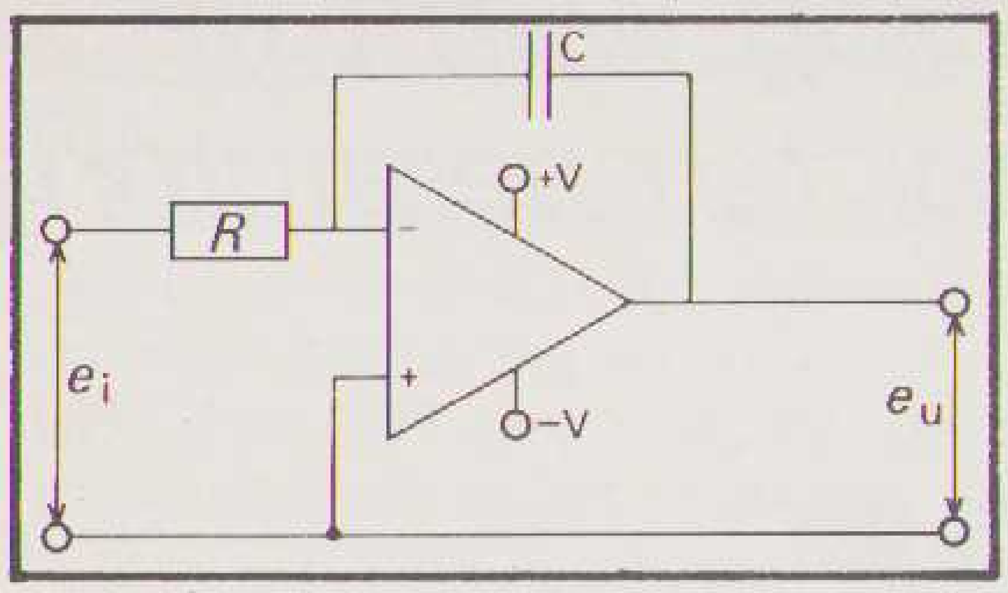
Voor de schakeling geldt:

$$e_u = \frac{R_1 + R_2}{R_1} \times e_i$$

De uitgang is in fase met de ingang. Met een potentiometrische schakeling is het niet mogelijk de versterking kleiner dan 1 te maken.

c). De spanningsvolger.
De versterking van deze schakeling is 1×. De uitgangsspanning is dus gelijk aan de ingangsspanning. De schakeling heeft een zeer hoge ingangsweerstand.

d). De integratorschakeling.
In de terugkoppelketen is een condensator opgenomen. Bij het aanleggen van een ingangsspanning e_i verschijnt aan de uitgang:



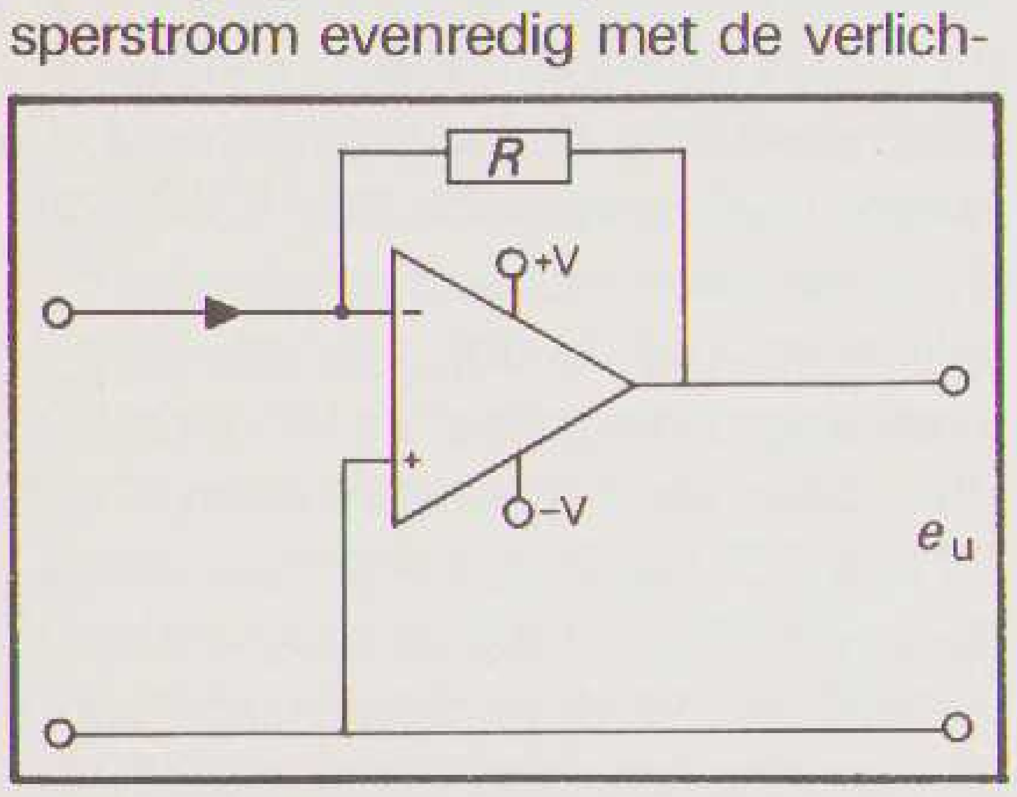
$$e_u = -\frac{1}{RC}\int e_i\,dt$$

De factor RC vormt als het ware de *'schaalfactor'*. Een veel gebruikte combinatie is R = 1 Mohm en C = 1 μF. De tijdconstante RC is dan 1 s en aan de uitgang verschijnt de tijdsgeïntegreerde waarde van de ingangsspanning. Een constante spanning aan de ingang heeft dus een lineair oplopende spanning aan de uitgang tot gevolg. Dit geldt vanzelfsprekend alleen totdat de uitgangsspanning vastloopt tegen de voedingsspanning.

Als gevolg van het niet-ideaal zijn van de opamp is het mogelijk dat er een lineair oplopende spanning aan de uitgang verschijnt, zonder dat er een ingangssignaal wordt aangelegd.

e). De stroom-spanningsomzetter.

De meeste electronische schakelingen verwerken ingangsspanningen. Voor sommige toepassingen kan het nodig zijn ingangsstromen te verwerken. Denken we maar eens aan een fotocel, of een fotodiode: hier is de verzadigingsstroom cq. de sperstroom evenredig met de verlich-



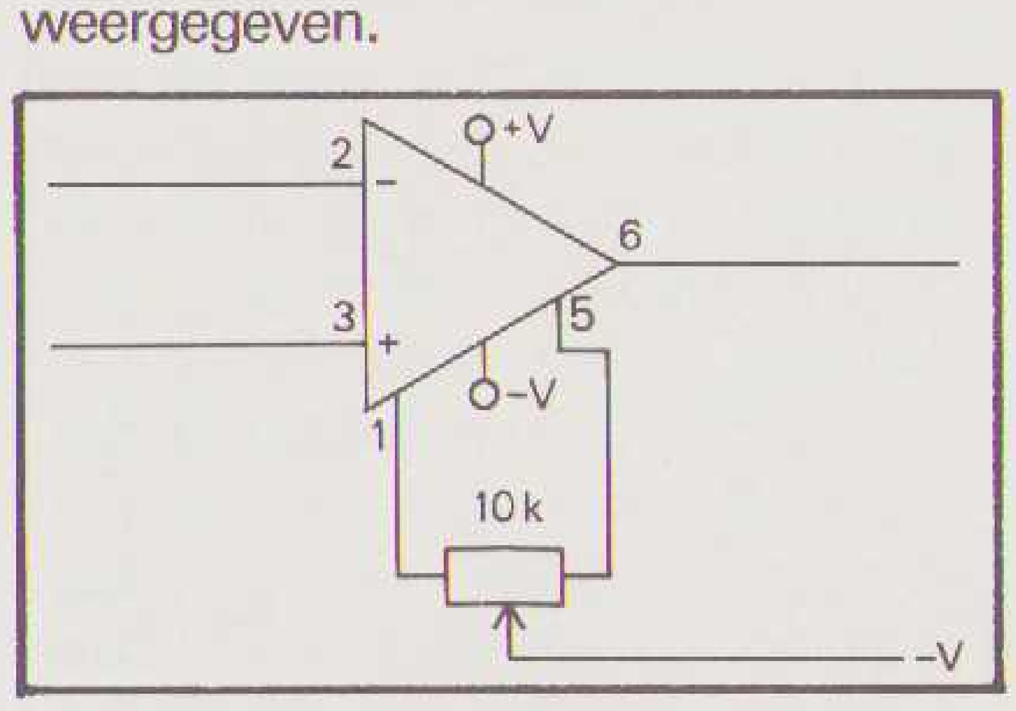
tingssterkte. De getekende schakeling voert een omzetting uit van stroom naar spanning. Voor de uitgangsspanning geldt:

$$e_u = -IR$$

Ontwerpregels voor schakelingen met opamps

De zojuist beschreven basisschakelingen zijn in principe bedoeld voor ideale opamps, d.w.z. opamps met een oneindige versterkingsfactor, een hoge ingangsweerstand en een zeer lage uitgangsweerstand. Helaas wijken de in de practijk gebruikte operationele versterkers soms nogal eens af van hun ideale broers.

Een veel voorkomende afwijking is de zogenaamde ingangsfoutspanning. Een ideale opamp levert voor $e_2 - e_1$ = 0V aan de ingangsklemmen precies 0V aan de uitgang af. In de practijk is het bijna onmogelijk aan deze eis te voldoen. Een practische opampschakeling zal bij $e_2 - e_1$ = 0V aan de ingangsklemmen vaak een spanning van enkele mV aan de uitgang afgeven. Men definieert als de *'ingangsfoutspanning'* de spanning die aan de ingangen moet worden aangelegd om de uitgang op 0V te krijgen. Bij de meeste opamps heeft de fabrikant in de schakeling voorzieningen aangebracht om deze ingangsfout te compenseren. Hiervoor benut men vaak pen 1 en 5 van het IC. In de onderstaande tekening is een compensatieschakeling voor de ingangsfoutspanning van een 741 weergegeven.



Op het eerste gezicht lijkt het misschien wel een beetje muggezifteN om afwijkingen van enkele mV weg te werken, maar men moet zich realiseren dat alle werkzame fouttermen vermenigvuldigd worden met de gesloten lusversterking. Indien in een schakeling de versterking 100× is en de niet-gecompenseerde ingangsfoutspanning bedraagt 1,5 mV, dan verschijnt aan de uitgang een foutspanning van 150 mV.

Een andere opampfout is de ingangsruststroom. In de ingangsklemmen lopen kleine gelijkstromen, de ingangsruststromen. Zolang deze stromen gelijk zijn, heeft men omwille van het differentieel karakter van de versterker daar maar weinig last van. Als de ingangsruststromen verschillend zijn ontstaat aan de uitgang een foutspanning. Vandaar de volgende *'ontwerpregels'*:

1. Elke ingang van het IC moet een *gelijkstroompad'* hebben naar de aarde (massa) van de schakeling.

2. Kies de gelijkstroomweerstanden in de ingangsschakelingen naar aarde zoveel mogelijk gelijk.

3. Kies de waarden van de terugkoppelweerstanden klein.

Nog een laatste opmerking. Sommige geïntegreerde opamps (bijvoorbeeld de CA3130) eisen het aanbrengen van een externe condensator om oscilleerneigingen in de versterker te onderdrukken. Bij de CA3130 is dat 56 pF tussen pen 1 en pen 8.

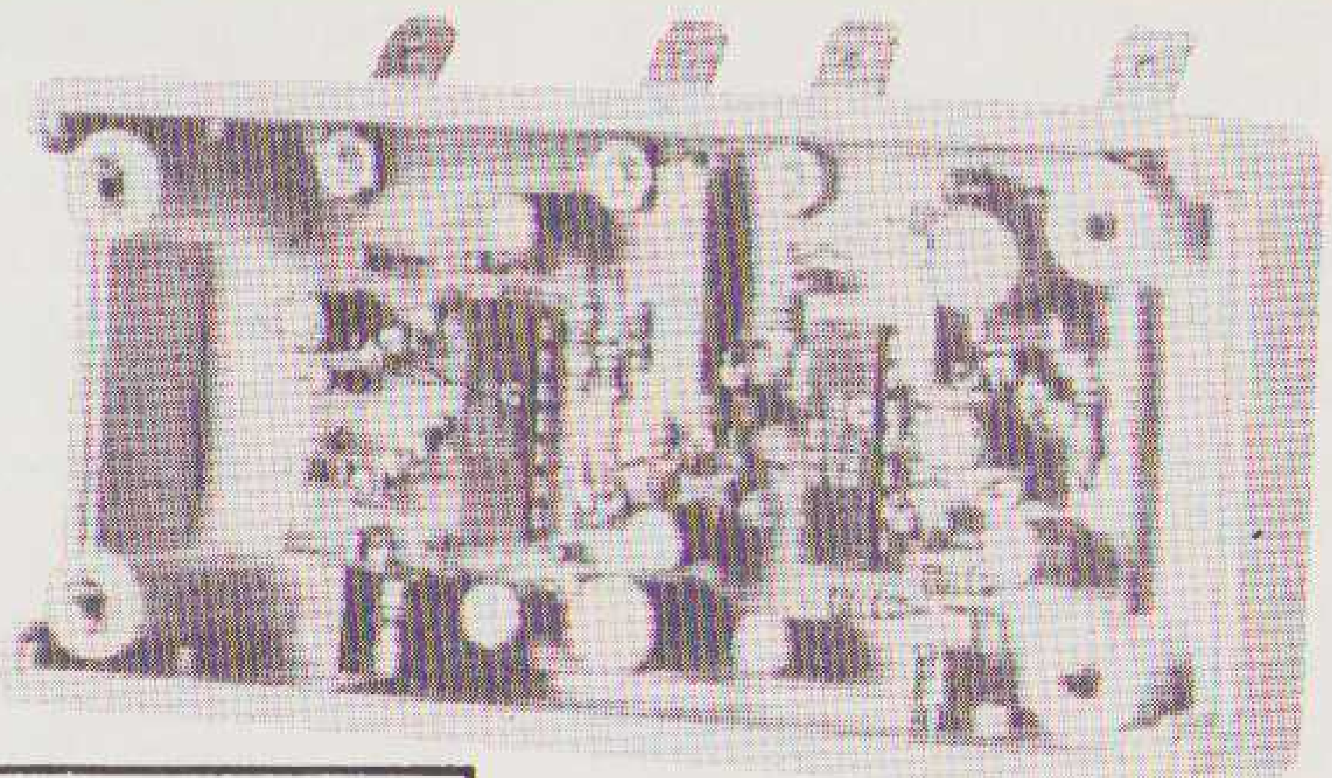
Tot zover deze maand, volgende maand zullen we enkele toepassingen bespreken.■

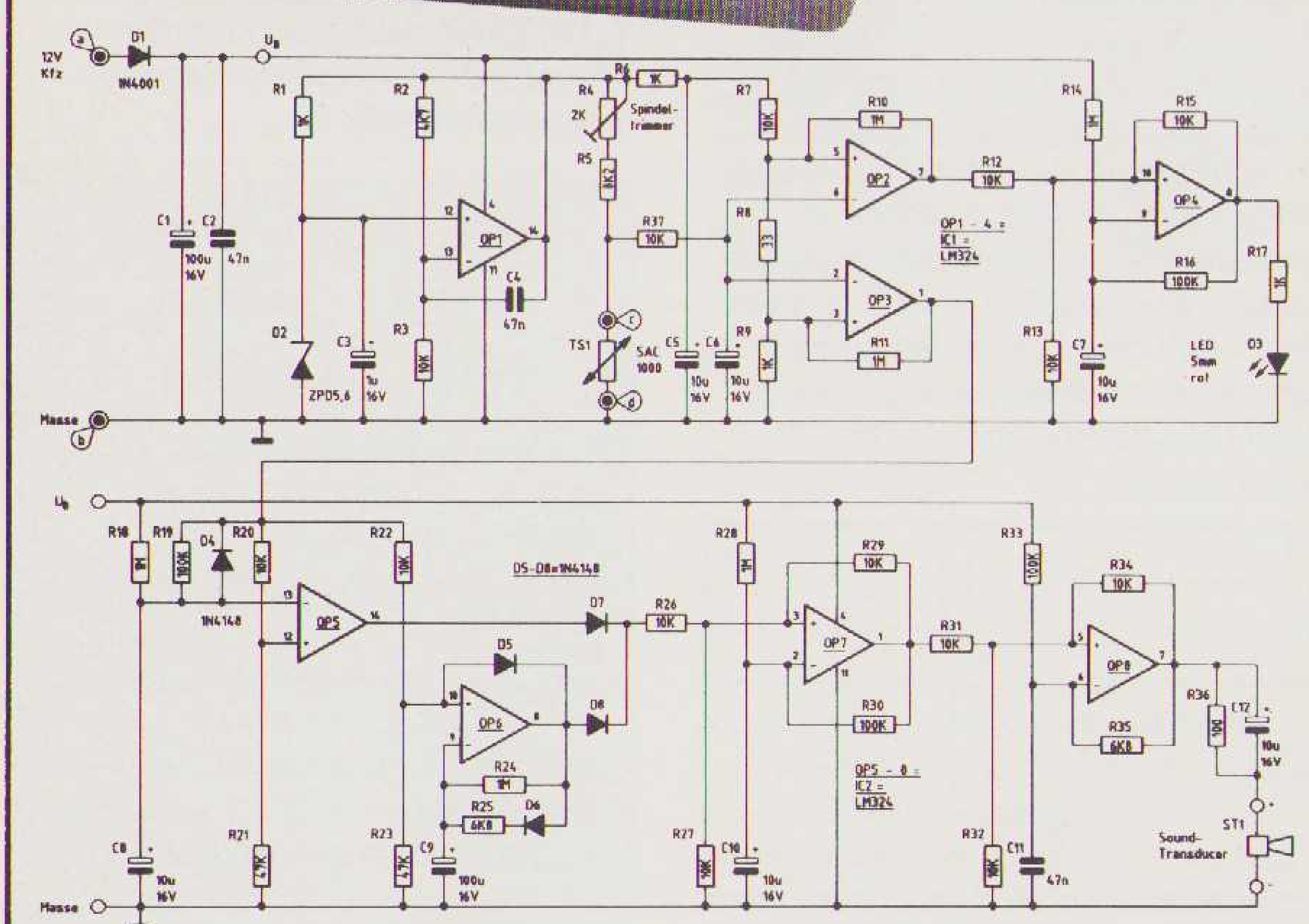
Met deze kleine, maar handige schakeling wordt de automobilist op tijd gewaarschuwd voor temperaturen van om en nabij het vriespunt

Een vorstmelder

Als de dagen weer korten en de bladeren van de bomen beginnen te vallen breekt er weer een tijd aan, waarin de automobilist rekening moet houden met plotseling optredende gladheid. Vooral in vochtige omstandigheden bij temperaturen van rond het vriespunt.







Figuur 1. Schema van de vorstmelder.

Bij temperaturen beneden de +3°C begint de vorstmelder al om aandacht te vragen met een rood knipperend LED-je. Zakt de temperatuur tot 0°C of lager, dan komt daar nog een 2 kHz pieptoontje bij, dat om de 5 minuten gedurende 2 seconden klinkt. De bestuurder wordt zodoende goed op de hoogte gehouden van eventueel gevaarlijke situaties. Overigens moet in dit verband uitdrukkelijk worden gezegd dat men NOOIT alleen op de werking van dit apparaatje mag vertrouwen. Dit moet altijd gezien worden als een extra ondersteuning en NIET MEER DAN DAT.

De schakeling

Zo op het eerste gezicht ziet de schakeling er misschien tamelijk ingewikkeld uit, maar een nadere bestudering van het schema en de onderdelenopstelling zal al snel duidelijk maken dat het hier toch om een relatief eenvoudige schakeling gaat, die is opgebouwd rond twee vrij goedkope IC's en een hand vol passieve onderdelen. De voedingsspanning wordt direct uit de accu gehaald. Via D1 wordt deze ontkoppeld en over C1-2 afgevlakt. Opamp OP1 zorgt samen met zenerdiode D2, C3-4 en R1-3 voor een stabiele referentiespanning voor de voeding van de meetbrug, bestaande uit R4-9 en TS1. Over de temperatuursensor TS1 **(SAC 1000)** staat een spanning, die evenredig is met de temperatuur. Via R37 wordt deze toegevoerd aan de inverterende ingangen van OP2 en OP3 (pen 6 en 2 van IC1). De niet inverterende ingangen (pen 5 en 3) zijn verbonden met resp. de weerstandsknooppunten R7/R8 en R8/R9. Deze weerstanden vormen met het tweede deel van de meetbrug, die met een gestabiliseerde spanning (pen 14) uit OP1 gevoed wordt. Met R10 resp. R11 wordt een hysterese opgewekt, die voor een

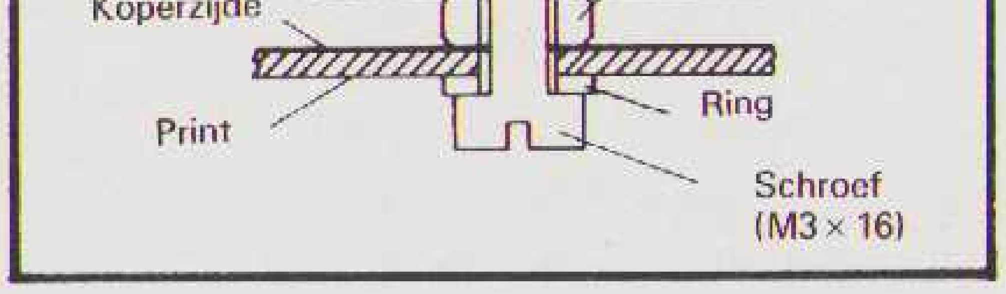
goed schakelpatroon van de als comperatoren geschakelde OP2 en OP3 zorgt.

Zolang de temperatuur van sensor TS1 boven de +3°C ligt, bedraagt de uitgangsspanning van OP2 (pen 7) en OP3 (pen 1) ca. 0V. Daalt de temperatuur nu tot onder de +3°C, dan klapt de uitgang van OP2 om van 0V naar +12V. Via de spanningsdeler R12/R13 komt nu ongeveer 6V op de niet inverterende ingang (+) van OP4 (pen 10) te staan. Opamp OP4 is samen met de omliggende onderdelen R14-17 en C7 als blokgolfgenerator met een frequentie van ca. 2 Hz geschakeld. De rode LED D3 wordt hierdoor direct aangestuurd en gaat dus met een frequentie van 2 Hz knipperen zodra de sensor TS1 een temperatuur van beneden de +3°C meet. Daalt de temperatuur nog verder tot beneden de 0°C, dan klapt ook de uitgang (pen 1) van OP3 om van 0V naar +12V. Via spanningsdeler R20/R21 wordt de niet inverterende ingang (+) van OP5 (pen 12) op +9V gebracht. De uitgang (pen 14) klapt dan direct om van 0V naar +12V en stuurt zodoende via D7/R26 de als 2 Hz oscillator geschakelde OP7 aan. Deze stuurt op haar beurt weer via R31 de als 2 kHz oscillator geschakelde OP8 aan. De uitgang van OP8 (pen 7) stuurt via R36/C12 tenslotte de soundtransducer ST1 aan, die een intermitterend 2 kHz signaal afgeeft. Op hetzelfde moment waarop de uitgang van OP3 (pen 1) op +12V klapt, schakelt ook de uitgang van OP5 (pen 14) op +12V. Tegelijkertijd wordt via R19 condensator C8 binnen een tijd van 2 sec. zover opgeladen dat de spanning op de inverterende ingang (−) van OP5 (pen 13) hoger wordt dan die op pen 12. De uitgang van OP5 (pen 14) springt nu weer terug naar 0V en het intermitterende signaal, dat door OP7 en OP8 wordt opgewekt, stopt.

Zoals ook uit de tekst blijkt, dient OP5 slechts om direct na het dalen van de temperatuur beneden de 0°C de pieper te starten. Blijft de temperatuur beneden de 0°C, dan komt OP6 om de hoek kijken. In combinatie met de omliggende onderdelen R23-25, C9 en D5-6 is OP6 geschakeld als een blokgolfoscillator met een asymetrische aan/uit-verhouding. Gedurende ca. 4-5 minuten blijft de uitgang (pen 8) op 0V liggen, waarna deze ca. 1 sec. op +12V komt. In deze ene seconde worden via D8 en R26 de beide achter elkaar geschakelde oscillatoren OP7 en OP8 aangestuurd, zodat een intermitterend 2 kHz signaal uit de transducer klinkt. Dit herhaalt zich iedere 4-5 minuten, mits de temperatuur maar beneden de 0°C blijft. Op die manier wordt de automobilist er regelmatig aan herinnerd dat er nog gevaar voor gladheid bestaat.

De bouw

Omdat we de schakeling zo weinig mogelijk plaats wilden laten innemen, hebben we alles zo compact mogelijk ontworpen. Om die reden moeten enkele dioden en weerstanden dan ook loodrecht op de print worden gesoldeerd, zoals ook uit de afgedrukte onderdelenopstelling blijkt. De onderdelen worden in de gebruikelijke volgorde op de print gesoldeerd. Eerst zijn de passieve onderdelen aan de beurt en dan de actieve. Nadat alle onderdelen op de print zijn gesoldeerd, worden van de onderdelenkant vier M3 × 16 mm schroeven door de resp. gaten in de print gestoken en met een moertje aan de koperzijde vastgeschroefd. Vervolgens wordt de print zo in de behuizing gezet dat de vier schroeven door de vier boorgaten in het kastje naar buiten steken. Aan de buitenkant worden nu vier kabelschoen-stekers over de schroeven gelegd, waarna het geheel met nog eens vier moertjes wordt vastgezet. Afhankelijk van de plaatsing van de print kunnen de LED en soundtransducer in het kastje worden opgenomen of via een kabeltje extern worden geplaatst.



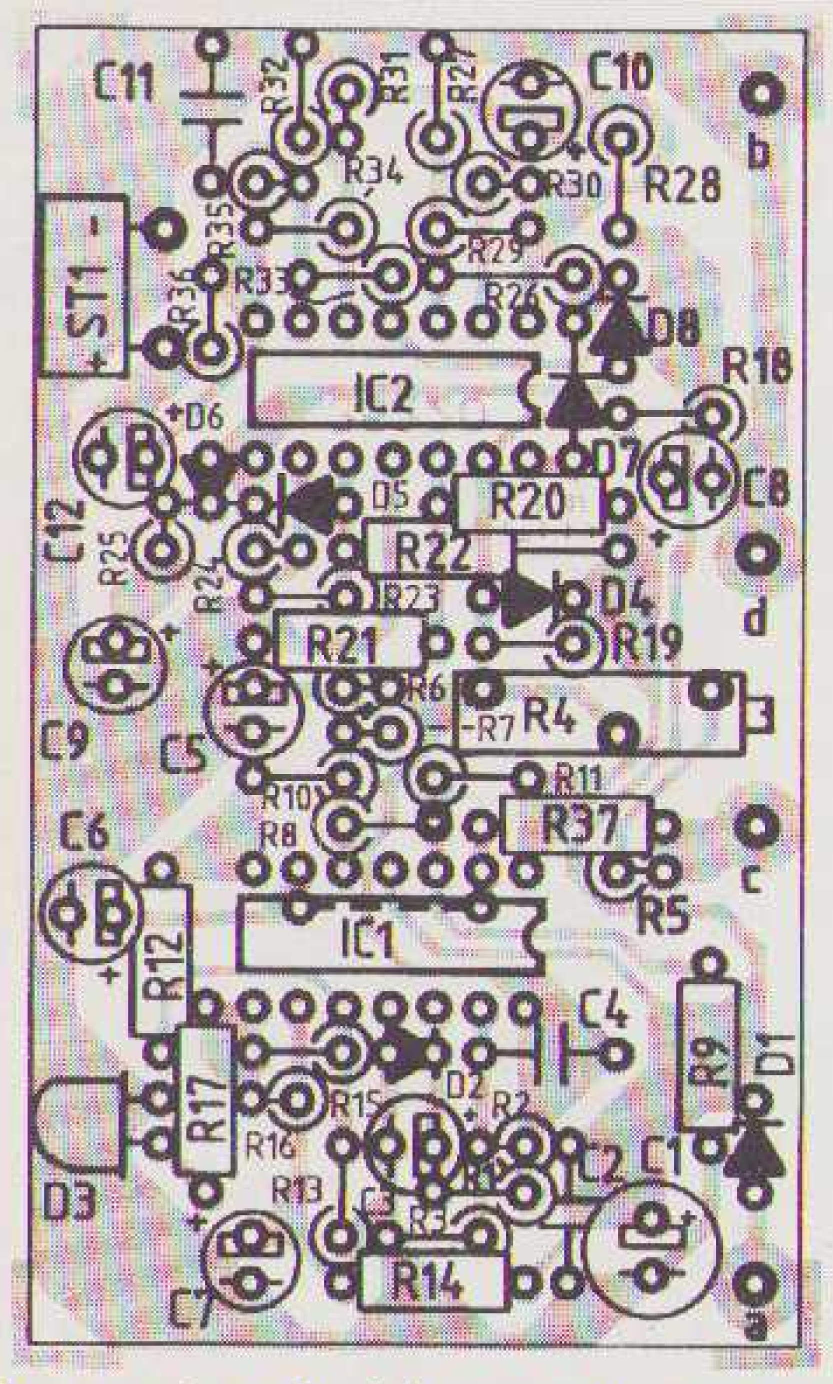
Figuur 2. Dwarsdoorsnede van de bevestiging van de print in de behuizing.

Aansluiting van de meetsensor

De temperatuursensor **SAC 1000** is voorzien van een 3 meter lange flexibele kabel, die direct op de print gesoldeerd wordt. De sensor heeft geen polariteit. Indien noodzakelijk kan de aansluitkabel nog met enkele meters worden verlengd, maar dan dient men daarvoor wel draad met een minimaal dwarsoppervlak van 0,4 mm² te gebruiken. Bij de montage moet men er verder nog op letten dat vocht geen kortsluitingen kan veroorzaken met alle gevolgen van dien. De plaatsing van de sensor zelf is ook uitermate belangrijk, omdat er gemakkelijk storingen kunnen optreden door motorwarmte of extra koude rijwind. De sensor mag van deze beide elementen dus geen hinder ondervinden. Een goede plaats is achter de voor-bumper, waar de voorbij stromende rijwind er geen vat op kan krijgen. Voordat alles definitief in de auto gemonteerd wordt, moet de schakeling nu eerst nog worden afgeregeld met R4. Plaats daartoe de sensor (waterdicht!) in een mengsel (half om half) van koud water met fijn gestampte ijsblokjes en blijf dit goed roeren. Let er ook op dat de sensor goed in de vloeistof is ondergedompeld. Om te beginnen wordt R4 zo ingesteld dat de uitgangen van OP2 en OP3 (pen 7 en pen 1) beiden op 0V liggen. Onder continue roeren en ervoor zorgend dat de sensor goed ondergedompeld blijft, wordt R4 nu verdraaid totdat de uitgang van OP2 (pen 7) van 0V naar +12V omslaat en aansluitend de uitgang van OP3 dit voorbeeld volgt. Precies op het punt dat OP3 naar +12V springt, is R4 goed afgesteld.

Is deze opstelling achter de rug, dan begint de LED te knipperen bij temperaturen beneden ca. +3°C en start de zoemer bij temperaturen beneden ca. 0°C. Practisch gezien moet men er echter rekening mee houden dat de temperatuur van het wegdek anders is dan die van de lucht. Bovendien mag men niet ver-

geten dat bij luchttemperaturen van +3°C het wegdek hier en daar spiegel glad kan zijn en men dan dus al de nodige voorzichtigheid dient te betrachten. Tot slot moet nogmaals worden gezegd, dat men zich **NOOIT** alleen op de vorstmelder mag verlaten, maar dat die alleen als extra ondersteuning is bedoeld en niet meer dan dat.■



***Boven:** de onderdelenopstelling van de vorstmelder (koperzijde, zie printservice).*

ONDERDELENLIJST
VORSTMELDER

Halfgeleiders.

IC1, IC2	LM 324
D1	1N4001
D2	ZPD, 5,6
D3	LED, rood, 5 mm
D4-D8	1N4148

Condensatoren.

C1, C9	100 µF/16V
C2, C4, C11	47 nF
C3	1 µF/16V
C5-C8, C10, C12	10 µF/16V

Weerstanden.

R1, R6, R9, R17	1 kOhm
R2	4,7 kOhm
R3, R7, R12, R13, R15, R20, R22, R26, R27, R29, R31, R32, R34, R37	10 kOhm
R4	2 kOhm, spindeltrimmer
R5	8,2 kOhm
R8	33 Ohm
R10, R11, R14, R18, R24, R28	1 MOhm
R16, R19, R30, R33	100 kOhm
R21, R23	47 kOhm
R25, R35	6,8 kOhm
R36	100 Ohm

Diversen.

TS1	SAC 1000
ST1	Sound-transducer

4 kabelschoenstekers, 6,3 mm

Zonne energie
Solar Power

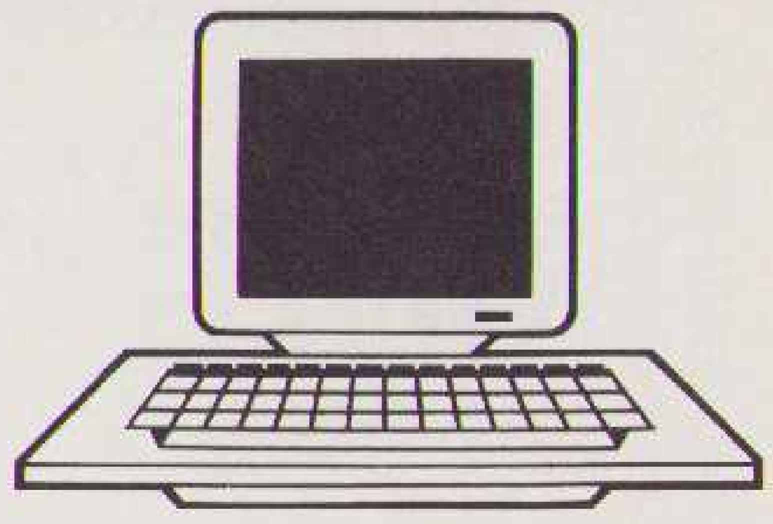
De Pintsch Bamag lichtbaken systemen die gevoed worden middels energie-opwekking door lichtinwerking op zonnecellen, zijn speciaal ontwikkeld voor het plaatsen van lichtbakens langs vaarwegen, kusten en op drijvende objecten zoals boeien, lichtschepen etc., waar conventionele energievoorzieningen zoals luchtzuurstofbatterijen, gasflessen of netvoeding niet voorhanden zijn.

De systemen worden per installatie berekend aan de hand van de ter beschikking gestelde gegevens. De installaties bestaan uit 4 hoofdcomponenten, nl. lichtpanelen, laadregelaar, bufferbatterij en lichtbaken, e.e.a. moet nauwkeurig op elkaar worden afgestemd. De lichtpanelen bestaan uit schijven siliciumcellen, die onderling met elkaar verbonden zijn. Deze cellen worden geplaatst tussen twee hardglasplaten, welke gevat zijn in een geanodiseerd aluminium raam. Deze glasplaten zijn UV-bestendig en bestand tegen een windbelasting van ongeveer 280 km/uur. De lichtpanelen worden gedurende ca. 10 jaar gegarandeerd op hun goede werking. De verkregen electriciteit uit de panelen wordt via een hiervoor speciaal ontworpen laadregelaar in de bufferbatterij opgeslagen. Door gebruikmaking van genoemde laadregelaar wordt een optimale conditie van de bufferbatterij verkregen en zal alle beschikbare lichtenergie onafhankelijk van de omgevingstemperatuur worden gebruikt voor het voeden van de bakenverlichting. De bufferbatterij wordt samengesteld uit oplaadbare batterijen, welke een zelfontlading bezitten van minder dan 1% per maand.

De batterijen worden gedurende minimaal ca. 5 jaar gegarandeerd op hun goede werking. Aangezien de omstandigheden in Nederland niet van dien aard zijn dat er altijd rekening kan worden gehouden met een benodigde hoeveelheid aan energie, die voldoende is om het lichtbaken 's nachts te laten branden, wordt gebruik gemaakt van een bufferbatterij. De bufferbatterij moet voldoende capaciteit bezitten om de gehele installatie gedurende ca. 2 maanden te laten functioneren, daar er op deze breedtegraad rekening gehouden moet worden met het achterwege blijven van effectieve lading gedurende de wintermaanden.

Het is noodzakelijk de gehele installatie eenmaal per jaar te controleren, d.w.z. lichtpanelen schoonmaken, lader, batterijtoestand en lichtbaken controleren. Het is in de practijk gebleken dat de vervuiling van de lichtpanelen van dien aard is dat het eenmaal per jaar reinigen voldoende is, met de capaciteitsberekeningen wordt rekening gehouden dat er ca. 30-40% vervuiling van de panelen kan optreden. Het is absoluut noodzakelijk dat de lichtpanelen onder een hoek van ±70° op het zuiden gericht kunnen worden. Om overmatige vervuiling door vogels tegen te gaan, worden op het bevestigingsframe voldoende r.v.s. antivogelveren geplaatst. De laadregelaar en batterijen worden in een gegalvaniseerd stalen of r.v.s. batterijkast ondergebracht. Het lichtbaken kan op deze kast gemonteerd worden.■

STROMAG.
Katwijk (Z.H.). Tel. 01718 - 2 37 11.



Een programma voor puzzelaars!

LOGICOM

Dit programma heet 'LOGICOM' en is bedoeld om LOGIsche problemen met de COMputer op te lossen. Deze logische problemen verschijnen steeds meer in diverse puzzelbladen. Het is hierbij de bedoeling om d.m.v. beredenering tot een oplossing te komen, gewoon door combinaties die absoluut niet mogelijk zijn weg te strepen in een soort waarheidstabel, waarin alle mogelijke combinaties zitten.

door: Wim Soutendijk
Den Haag.

De waarheidstabel ***(figuur 1)*** is onderverdeeld in 6 hokken. Als men in één hok een combinatie aangeeft (wel of niet waar) heeft dat gevolgen voor andere hokken en die uitkomsten kunnen weer verdere gevolgen hebben, enz. Wat heeft u voor dit programma nodig?
— een computer, **TI 99/4A**
— TI-Extended BASIC
Heeft u een ander systeem? Let dan op de afwijkende commando's.

Waarom dit programma?

a) Om te leren logische problemen op te lossen. Het beste is om op papier de antwoorden bij te houden. Wanneer de computer oplossingen geeft, schrijft u deze op en probeert u te bepalen hoe de computer eraan komt. Als u dit door krijgt en u weet hoe een logische probleem werkt, moet u (na wat oefening) in staat zijn zelf de problemen op te lossen.

b) Om antwoorden te controleren. U maakt een probleem zelf af, maar u weet niet of de uitkomst goed is. Typ dan het verhaaltje in en als LOGICOM hetzelfde antwoord geeft, kunt u ervan uitgaan dat de oplossing goed is, zo niet dan kunt u uw fouten opzoeken (en er wat van leren). U kunt dit ook gebruiken als er een fout in de oplossing staat, hetgeen nogal eens voorkomt.

c) Om zelf een logisch probleem te ontwerpen. Dit is natuurlijk het leukste! Door de computer steeds te laten zoeken, kunt u gemakkelijk nagaan of u al voldoende aanwijzingen heeft gegeven en of de aanwijzingen niet tegenstrijdig zijn (want dan gebeuren er rare dingen op het scherm).

Hoe te bedienen?

Om de omschrijvingen bij elkaar te kunnen zoeken, zijn deze voorzien van rij-en kolomnummers. Als u denkt dat een bepaalde combinatie niet kan, dan geeft u de bijbehorende rij- en kolomnummer in met de code 'X'. Is de combinatie wel goed, dan geeft u code 'V' en heeft u een foutje gemaakt, geef dan rij- en kolomnummer met code 'W' en de combinatie wordt gewist. Als u tenslotte code 'E' geeft dan komen alle combinaties, die op dat moment bekend zijn, gewoon in het Nederlands op het scherm. Als u een combinatie ingeeft, worden alle verbanden binnen dat hokje gevonden en weergegeven, echter niet de verbanden die bestaan tussen de hokken onderling. Dit is gedaan om de invoersnelheid te vergroten. Als u wilt dat deze verbanden wel worden gezocht, dan geeft u als rijnummer 16 in. De computer gaat nu zoeken en steeds als er nieuwe resultaten gevonden zijn, worden deze direct weergegeven.
Dit ziet u doordat het scherm van kleur veranderd. Is de normale kleur weer hersteld, dan wordt er weer verder gezocht. Wanneer er een rijnummer gevraagd wordt, zijn alle

TI-Extended BASIC wijkt erg af van Microsoft-BASIC.

Wilt u dit programma toch gebruiken, dan staan hier de belangrijkste afwijkende commando's.
: : **(2× dubbele punt)** - Scheidingsteken tussen 2 commando's.
LET wordt normaal weggelaten, maar heeft deze variatie:
FA, FB, FC = 0 betekent: FA=0:FB=0:FC=0.
DISPLAY is hetzelfde als PRINT, maar heeft een aantal extra's:
AT(R,K) voor op een andere regel en kolom dan (24,1)
ERASE ALL veegt eerst beeldscherm schoon voor er geprint wordt.
SIZE(S) geeft S tekens lange tekst weer, indien weggelaten wordt de rest van de regel gewist.
BEEP geeft een pieptoon voor het printen.
ACCEPT is hetzelfde als INPUT, met een aantal extra's:
AT(R,K) en BEEP zie DISPLAY.
SIZE(S) laat S tekens toe. Als S negatief is, wordt de positie niet eerst gewist.
VALIDATE('' '') laat alleen de tekens toe, die tussen aanhalingstekens staan).
CALL CHAR(T,'' '') herdefinieert het patroon van teken T.
teken 128 = (open blokje)
teken 129 = (scheidingsteken aan rechterkant)
teken 130 = (scheidingsteken aan onderkant).
CALL HCHAR(R,K,T) zet een teken met ASCII-code T neer op R,K.
CALL I roept de zelfgemaakte subroutine I aan.
SUB I geeft begin aan van subroutine I.
SUBEND geeft einde aan van een subroutine.
CALL SPRITE geeft de mogelijkheid sprites te creëren.
CALL MAGNIFY geeft de grootte aan van sprites.
CALL COLOR verandert de kleur van tekens of sprites.
CALL SCREEN geeft de kleur aan van achtergrondscherm.

verbanden bekeken en weergegeven. U kunt nu verder invoeren of stoppen.

Een uitgewerkt voorbeeld

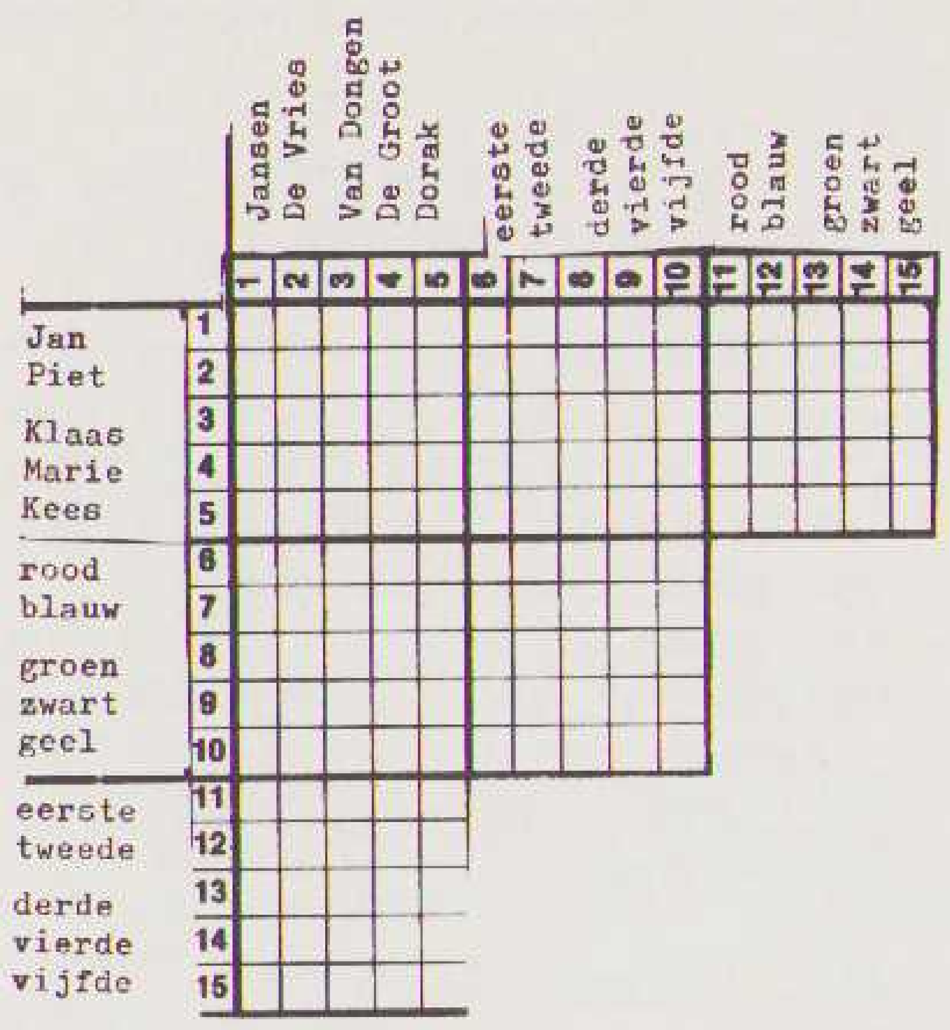
Om alles echt duidelijk te maken volgt hier een voorbeeld.
Opdracht: 5 kinderen spelen een spelletje. Aan u de opdracht uit te zoeken wie gewonnen heeft, wie tweede werd enz. met welke kleur zij speelden en om hun achternaam te vinden.
Aanwijzingen:
1) Jan Jansen speelde niet met blauw, die kleur was van Marie; geen van beide wonnen het spel.
2) Dorak werd derde, hij speelde noch met geel, noch met zwart.
3) De groenspeler heeft gewonnen, dit was niet Van Dongen, die werd vierde.
4) Klaas, die als laatste eindigde, speelde met rood en Piet met geel.
5) De Vries had geen groen.
Voor de bijbehorende waarheidstabel zie fig.1.

Oplossing:
Start LOGICOM, typ de kolomomschrijvingen in ***(fig.2)*** en de 5 voornamen ***(zie fig.3)***. Geef nu de combinaties weer uit de aanwijzingen ***(fig.4)***.
Tussen haakjes vindt u rij- en kolomnummer en daarna de code.
1. **(1,1):V ; (4,12):V ; (1,6):X ; (4,6):X**
2. **(13,5):V ; (9,5):X ; (10,5):X** *(zie fig.5)*
3. **(8,6):V ; (8,3):X ; (14,3):V** *(zie fig.6)*
4. **(3,10):V ; (3,11):V ; (2,15):V**
5. **(8,2):X** *(zie fig.7)*

Typ nu rij 16 in (u mag dit natuurlijk ook tussendoor doen) en het probleem is opgelost ***(zie fig.8)***.
Wilt u de antwoorden in gewoon Nederlands, typ dan **(1,1):E *(zie fig.9)***.

Het programma

Het programma is modulair opgebouwd, d.w.z. het probleem is uitgesplitst in kleinere onderdelen, die



Figuur 1. *De waarheidstabel. (Het probleem is echter zelf verzonnen.)*

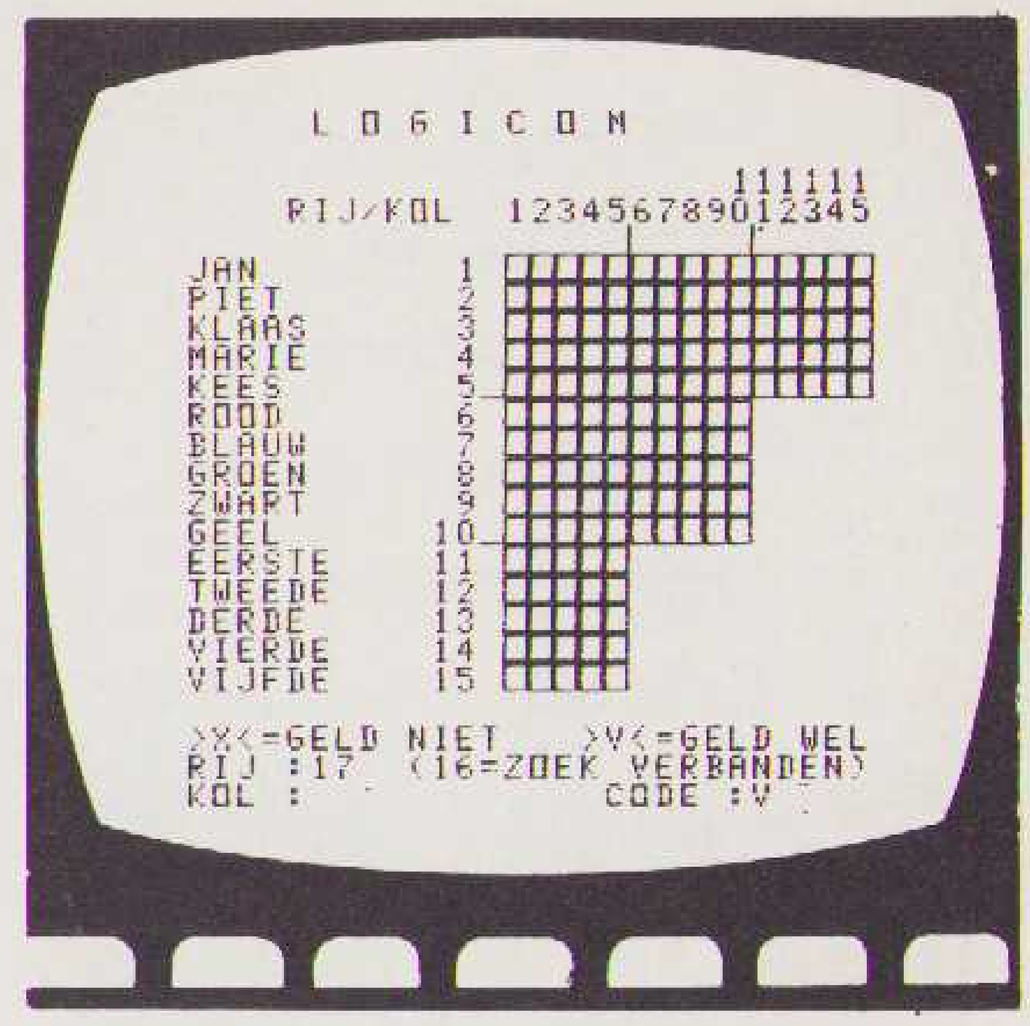


Figuur 2. *Een screendump van het beeldscherm, dat u laat zien op welke wijze de kolomomschrijvingen worden ingevoerd, vóór het invullen van de combinaties komt.*

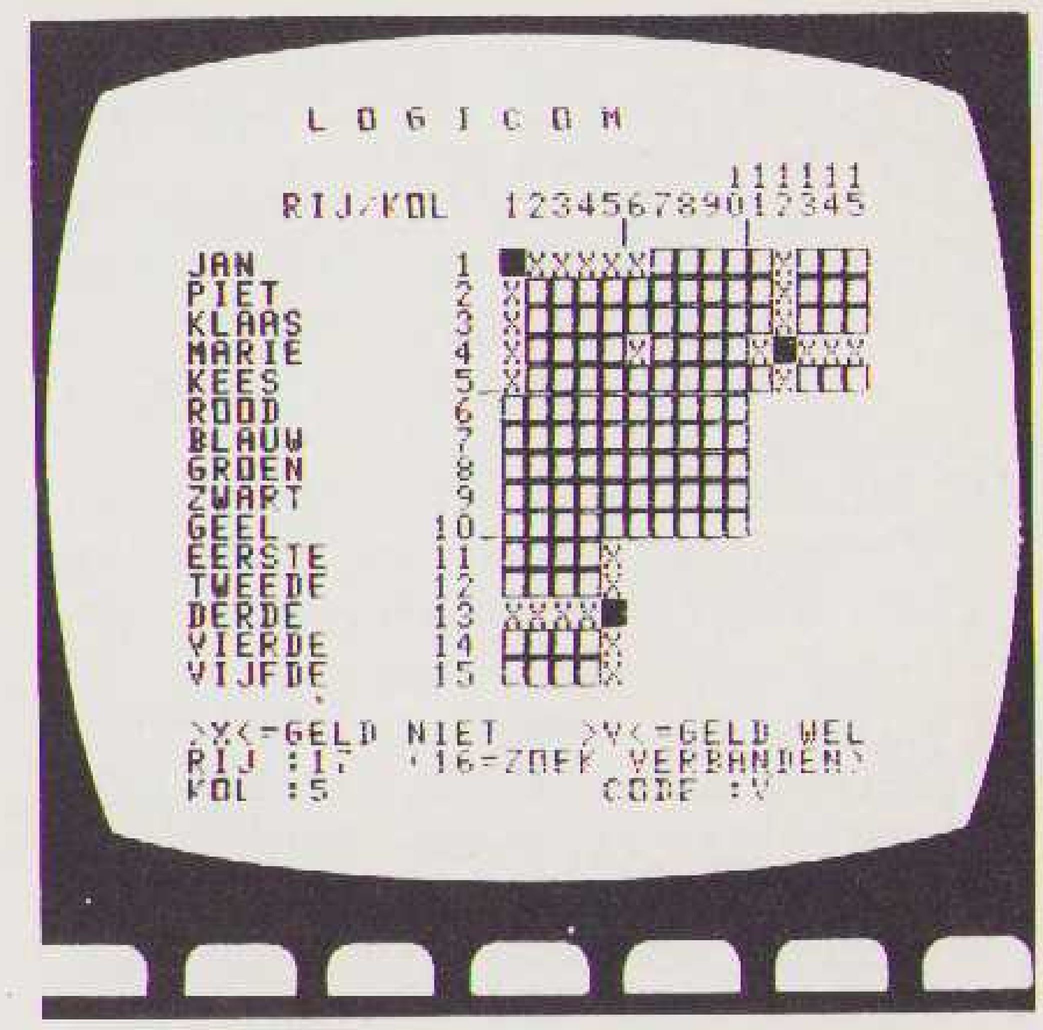


Figuur 3. *Als fig.2, echter nu voor de rijomschrijvingen.*

als subroutines aangeroepen worden. Het programma neemt ongeveer 12,2 Kbytes in beslag (9,2 K voor het programma en 3 K voor de variabelen). Het uitvoer-gedeelte (invullen van de hokken) werkt met z.g. flags. Als bijv. FA=1, dan is er in hok A iets gewijzigd en moet deze op het



Figuur 4. *Hier is te zien hoe het beeldscherm er uit ziet als er nog geen combinaties zijn ingevuld. (Rij 17, is aangeroepen van een screendump-routine, die wij er later in hebben gezet.)*



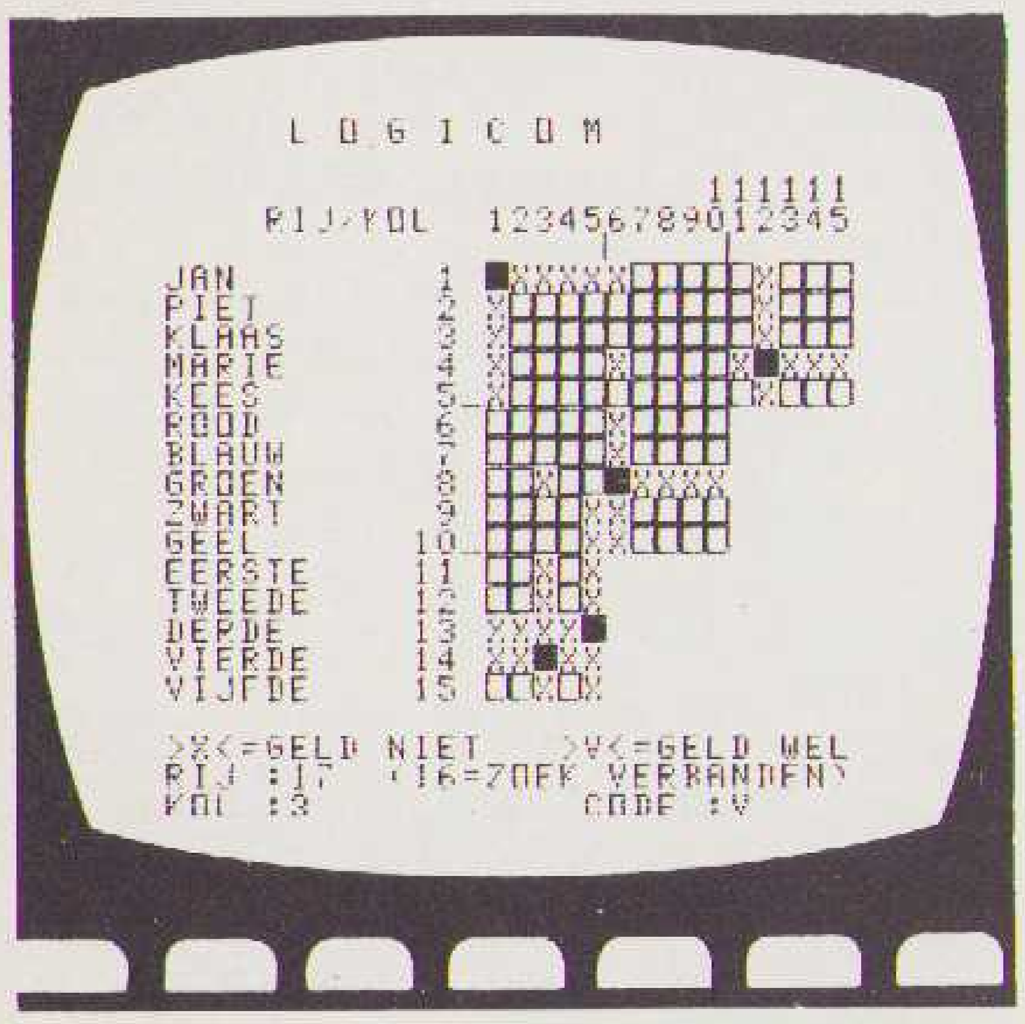
Figuur 5. *Laat zien, wat er gebeurt als de eerste 5 combinaties zijn ingevuld. Zoals u ziet, een zwart blokje betekent wel waar en veroorzaakt een viertal X's horizontaal en verticaal, omdat overige combinaties dan niet mogelijk zijn. Aan rij 17 hoeft u geen aandacht te schenken, dit was weer om de screendump te krijgen.*

scherm gezet worden. Is er niets gewijzigd in hok A dan is FA=0 en wordt deze niet op het scherm gezet (de oude versie staat er namelijk nog!). Ieder hok is weergegeven in een matrix (een 2-dimensionale tabel (A t/m F)). Dit is gedaan omdat dan 1 routine kan worden gebruikt voor het invullen van alle hokken, **SUB I( )**.
In Extended BASIC kan men namelijk subroutines met locale variabelen maken. Aan SUB I( ) worden de volgende gegevens toegespeeld: welke matrix, de code en rij- en kolomnummer (1-5). Tegelijk worden de verbanden binnen die matrix bekeken en zo nodig aangevuld. (Staan er bijv. 4× 'X' horizontaal, dan is de

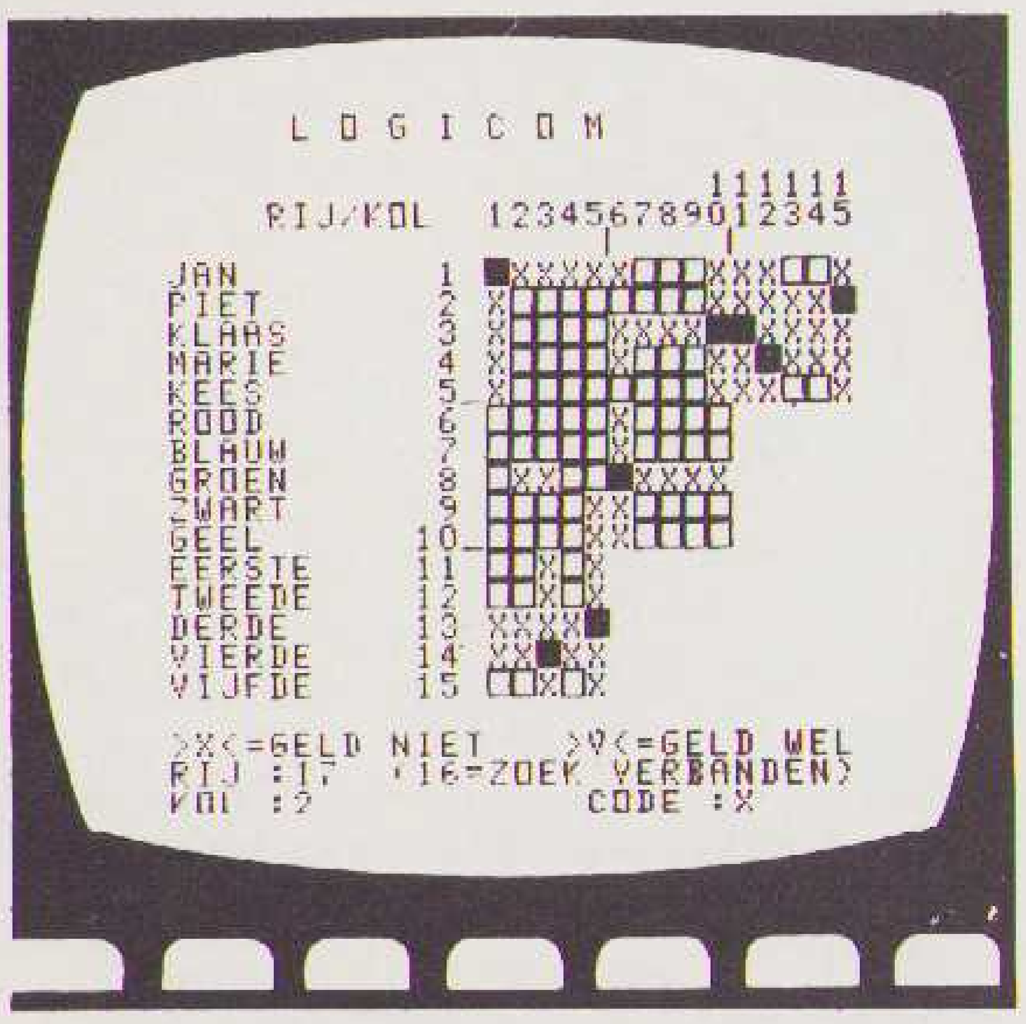
```
>
> 100 !******************
> 110 !*                *
> 120 !*     LOGICOM    *
> 130 !*DOOR:           *
> 140 !*     W.SOUTENDIJK*
> 150 !*                *
> 160 !******************
> 170 !
> 180 ! HOOFDPROGRAMMA
> 190 !
> 200 GOSUB 300 ! INLEIDING
> 210 GOSUB 490 ! TEKEN BEELD
> 220 GOSUB 610 ! INVOER GEG.
> 230 GOSUB 720 ! UITV MATRIX
> 240 GOTO 220
> 250 !
> 260 !====================
> 270 !    NIVEAU 2
> 280 !====================
> 290 !
> 300 ! INLEIDING
> 310 !
> 320 DIM A(5,5),B(5,5),C(5,5)
  ,D(5,5),E(5,5),F(5,5),R$(15)
  :: ON WARNING NEXT
> 330 DISPLAY AT(1,10)ERASE AL
  L:"DIT IS:" :: DISPLAY AT(23
  ,1):"EEN PROGRAMMA VAN:
       W.SOUTENDIJK" :: CALL L
  OGICOM
> 340 DISPLAY AT(1,1)ERASE ALL
  :"LOGICOM, EEN PROGRAMMA VOO
  R":"LOGISCHE PROBLEMEN": :"O
  M DE OMSCHRIJVINGEN BIJ    E
  LKAAR TE KUNNEN ZOEKEN "
> 350 DISPLAY AT(6,1):"WORDEN
  DEZE VOORZIEN VAN EEN"
> 360 DISPLAY AT(7,1):"RIJ- EN
   KOLOM NUMMER.":"ALS OP HET
  SCHERM EEN >X<   STAAT, WIL
  DAT ZEGGEN DAT   DIE COMBINA
  TIE N I E T KAN."
> 370 DISPLAY AT(11,1):"EEN LE
  EG HOKJE KAN EEN GOEDECOMBIN
  ATIE WORDEN, EN EEN   ZWART
  HOKJE IS EEN GOEDE    COMBIN
  ATIE. DOOR RIJ,KOL IN "
> 380 DISPLAY AT(15,1):"TE VOE
  REN GEEFT U AAN WAAR  EEN CO
  MBINATIE GEMAAKT MOET WORDEN
  .HIERVOOR GEEFT U EEN CODE I
  N. DIT KAN ZIJN:"
> 390 DISPLAY AT(19,1):">X< CO
  MBINATIE GELDT NIET   >V< CO
  MBINATIE GELDT WEL    >W< WI
  S DE COMBINATIE       >E< EI
  NDE, ZET EEN NIEUWE OP"
> 400 DISPLAY AT(24,1)BEEP:"TO
  ETS ENTER VOOR VERVOLG" :: A
  CCEPT AT(24,28)SIZE(1)VALIDA
  TE(""):A$ :: DISPLAY AT(1,1)
  ERASE ALL:"LOGICOM"
> 410 CALL HCHAR(10,1,95,20)::
   CALL HCHAR(15,1,95,20):: CA
  LL HCHAR(20,1,95,20)
> 420 DISPLAY AT(3,1):"GEEF DE
   KOLOM-OMSCHRIJVINGEN" :: FO
  R T=1 TO 15 :: ACCEPT AT(T+5
  ,1)SIZE(9)BEEP:R$(T):: NEXT
  T
> 430 DISPLAY AT(1,1)ERASE ALL
  :"LOGICOM": : :"GEEF DE RIJ-
  OMSCHRIJVINGEN" :: CALL HCHA
  R(10,1,95,20)::
> 440 FOR T=1 TO 5 :: ACCEPT A
  T(T+5,1)SIZE(9)BEEP:K$(T)::
  NEXT T
> 450 DISPLAY AT(1,1)ERASE ALL
  :"GEEF NU DE COMBINATIES AAN
  .": :"ALS U GEEN COMBINATIES
   MEER VINDT, TIK DAN RIJ 16
  IN, ENDE COMPUTER DOET HET"
> 460 DISPLAY AT(23,1):"VEEL P
  LEZIER!":"TOETS ENTER VOOR B
  EGINNEN" :: ACCEPT AT(24,28)
  VALIDATE("")SIZE(1)BEEP:A$
> 470 RETURN
> 480 !
> 490 ! TEKEN BEELD
> 500 !
> 510 DISPLAY AT(1,1)ERASE ALL
  :"     L O G I C O M": :"
                     111111
   RIJ/KOL  123456789012345
   "
> 520 FOR T=1 TO 15 :: DISPLAY
   AT(T+5,11):USING "##":T ::
  NEXT T :: CALL MAGNIFY(1)
> 530 CALL CHAR(128,"FF8181818
  18181FF0101010101010101000000
  000000000FF08080808FF080808"
  )
> 540 FA,FB,FC,FD,FE,FF=1 :: G
  OSUB 720 :: CALL HCHAR(5,20,
  129):: CALL HCHAR(5,25,129):
  : CALL HCHAR(10,15,130):: CA
  LL HCHAR(15,15,130)
> 550 CALL SPRITE(#1,131,2,76,
  156)
> 560 DISPLAY AT(22,1):">X<=GE
  LD NIET    >V<=GELD WELRIJ :
      (16=ZOEK VERBANDEN)KOL :"
  ;TAB(18);"CODE :V"
> 570 FOR T=1 TO 5 :: DISPLAY
  AT(T+5,1)SIZE(9):K$(T):: NEX
  T T :: FOR T=6 TO 10 :: DISP
  LAY AT(T+5,1)SIZE(9):R$(T+5)
  :: NEXT T
> 580 FOR T=11 TO 15 :: DISPLA
  Y AT(T+5,1)SIZE(9):R$(T-5)::
   NEXT T
> 590 RETURN
> 600 !
> 610 ! INVOER GEGEVENS
> 620 !
> 630 ACCEPT AT(23,6)SIZE(2)VA
  LIDATE("0123456789")BEEP:RR
  :: IF RR<1 OR RR>16 THEN 630
   ELSE R=RR*-(RR<6)-((RR-5)*-
  ((RR>5)*(RR<11)))-(RR-10)*(R
  R>10)
> 640 IF RR=16 THEN 890
> 650 ACCEPT AT(24,6)SIZE(2)VA
  LIDATE("0123456789")BEEP:KK
  :: IF KK<1 OR KK>15 THEN 650
   ELSE ACCEPT AT(24,24)BEEP V
  ALIDATE("WXVE")SIZE(-1):C$
> 660 K=KK*-(KK<6)-((KK-5)*-((
  KK>5)*(KK<11)))-(KK-10)*(KK>
  10):: IF C$="E" THEN 1360
> 670 IF RR<6 AND KK<6 THEN CA
  LL I(A(,),C$,R,K):: FA=1 ELS
  E IF RR<6 AND KK<11 THEN CAL
  L I(B(,),C$,R,K):: FB=1 ELSE
   IF RR<6 THEN CALL I(C(,),C$
  ,R,K):: FC=1
> 680 IF (RR>5 AND RR<11)AND K
  K<6 THEN CALL I(D(,),C$,R,K)
  :: FD=1 ELSE IF (RR>5 AND RR
  <11)THEN CALL I(E(,),C$,R,K)
  :: FE=1
> 690 IF RR>10 THEN CALL I(F(,
  ),C$,R,K):: FF=1
> 700 RETURN
> 710 !
> 720 ! UITVOER MATRIX
> 730 !
> 740 CALL SCREEN(16):: IF FA+
  FB+FC+FD+FE+FF=0 THEN CALL S
  CREEN(8):: RETURN
> 750 FOR T=1 TO 5 :: FOR W=1
  TO 5
> 760 IF FA THEN X=-128*(A(T,W
  )=0)-88*(A(T,W)=1)-30*(A(T,W
  )=5):: CALL HCHAR(T+5,W+15,X
  )
> 770 IF FB THEN X=-128*(B(T,W
  )=0)-88*(B(T,W)=1)-30*(B(T,W
  )=5):: CALL HCHAR(T+5,W+20,X
  )
> 780 IF FC THEN X=-128*(C(T,W
  )=0)-88*(C(T,W)=1)-30*(C(T,W
  )=5):: CALL HCHAR(T+5,W+25,X
  )
> 790 IF FD THEN X=-128*(D(T,W
  )=0)-88*(D(T,W)=1)-30*(D(T,W
  )=5):: CALL HCHAR(T+10,W+15,
  X)
> 800 IF FE THEN X=-128*(E(T,W
  )=0)-88*(E(T,W)=1)-30*(E(T,W
  )=5):: CALL HCHAR(T+10,W+20,
  X)
> 810 IF FF THEN X=-128*(F(T,W
  )=0)-88*(F(T,W)=1)-30*(F(T,W
  )=5):: CALL HCHAR(T+15,W+15,
  X)
> 820 NEXT W :: NEXT T :: FA,F
  B,FC,FD,FE,FF=0 :: CALL SCRE
  EN(8)
> 830 RETURN
> 840 !
> 850 !====================
> 860 !    NIVEAU 3
> 870 !====================
> 880 !
> 890 ! ZOEK VERBANDEN
> 900 !
> 910 FLAG=0
> 920 !
> 930 ! MATRIX A
> 940 !
> 950 FOR T=1 TO 5 :: IF A(T,1
  )+A(T,2)+A(T,3)+A(T,4)+A(T,5
  )=9 THEN CALL V(A(,),B(,),F(
  ,),F1,(T)):: CALL V(A(,),C(,
  ),D(,),F2,(T))
> 960 NEXT T :: IF F1=1 THEN F
  1=0 :: FB,FF,FLAG=1
> 970 IF F2=1 THEN F2=0 :: FC,
  FD,FLAG=1
> 980 GOSUB 720
> 990 !
> 1000 ! MATRIX B
> 1010 !
> 1020 FOR T=1 TO 5 :: IF B(T,
  1)+B(T,2)+B(T,3)+B(T,4)+B(T,
  5)=9 THEN CALL V(B(,),C(,),E
  (,),F1,(T)):: CALL W(B(,),A(
  ,),F(,),F2,(T))
```

```
> 1030 NEXT T :: IF F1=1 THEN
  F1=0 :: FC,FE,FLAG=1
> 1040 IF F2=1 THEN F2=0 :: FA
  ,FF,FLAG=1
> 1050 GOSUB 720
> 1060 !
> 1070 ! MATRIX C
> 1080 !
> 1090 FOR T=1 TO 5 :: IF C(T,
  1)+C(T,2)+C(T,3)+C(T,4)+C(T,
  5)=9 THEN CALL W(C(,),A(,),D
  (,),F1,(T)):: CALL W(C(,),B(
  ,),E(,),F2,(T))
> 1100 NEXT T :: IF F1=1 THEN
  F1=0 :: FA,FD,FLAG=1
> 1110 IF F2=1 THEN F2=0 :: FB
  ,FE,FLAG=1
> 1120 GOSUB 720
> 1130 !
> 1140 ! MATRIX D
> 1150 !
> 1160 FOR T=1 TO 5 :: IF D(T,
  1)+D(T,2)+D(T,3)+D(T,4)+D(T,
  5)=9 THEN CALL V(D(,),E(,),F
  (,),F1,(T)):: CALL X(D(,),A(
  ,),C(,),F2,(T))
> 1170 NEXT T :: IF F1=1 THEN
  F1=0 :: FE,FF,FLAG=1
> 1180 IF F2=1 THEN F2=0 :: FA
  ,FC,FLAG=1
> 1190 GOSUB 720
> 1200 !
> 1210 ! MATRIX E
> 1220 !
> 1230 FOR T=1 TO 5 :: IF E(T,
  1)+E(T,2)+E(T,3)+E(T,4)+E(T,
  5)=9 THEN CALL X(E(,),B(,),C
  (,),F1,(T)):: CALL W(E(,),D(
  ,),F(,),F2,(T))
> 1240 NEXT T :: IF F1=1 THEN
  F1=0 :: FB,FC,FLAG=1
> 1250 IF F2=1 THEN F2=0 :: FD
  ,FF,FLAG=1
> 1260 GOSUB 720
> 1270 !
> 1280 ! MATRIX F
> 1290 !
> 1300 FOR T=1 TO 5 :: IF F(T,
  1)+F(T,2)+F(T,3)+F(T,4)+F(T,
  5)=9 THEN CALL X(F(,),A(,),B
  (,),F1,(T)):: CALL X(F(,),D(
  ,),E(,),F2,(T))
> 1310 NEXT T :: IF F1=1 THEN
  F1=0 :: FA,FB,FLAG=1
> 1320 IF F2=1 THEN F2=0 :: FD
  ,FE,FLAG=1
> 1330 GOSUB 720
> 1340 IF FLAG=1 THEN 890 ELSE
   630
> 1350 !
> 1360 ! EINDE, MAAK NIEUWE
> 1370 !
> 1380 CALL DELSPRITE(ALL)
> 1390 DISPLAY AT(1,1)ERASE AL
  L:"LOGICOM": :"DE VOLGENDE C
  OMBINATIES ZIJNBEKEND:"
> 1400 FOR K=1 TO 5 :: DISPLAY
   AT(3+K*3,1):K$(K):: NEXT K
> 1410 FOR R=1 TO 5 :: FOR K=1
   TO 5 :: IF A(R,K)=5 THEN DI
  SPLAY AT(3+R*3,10)SIZE(10):R
  $(K)
> 1420 IF B(R,K)=5 THEN DISPLA
  Y AT(3+R*3,20):R$(K+5)
> 1430 IF C(R,K)=5 THEN DISPLA
  Y AT(4+R*3,20):R$(K+10)
> 1440 NEXT K :: NEXT R
> 1450 DISPLAY AT(20,1):"1    N
  IEUWE OPZET              2   D
  OORGAAN MET DEZE         3   S
  TOP PROGRAMMA                U
  W KEUZE"
> 1460 ACCEPT AT(23,16)VALIDAT
  E("123")SIZE(1)BEEP:K
> 1470 IF K=3 THEN CALL CLEAR
  :: END ELSE IF K=1 THEN GOSU
  B 340 :: GOSUB 1540 ! WISSEN
> 1480 GOSUB 490 :: GOTO 610
> 1490 !
> 1500 !====================
> 1510 !     NIVEAU 4
> 1520 !====================
> 1530 !
> 1540 ! WISSEN MATRIX
> 1550 !
> 1560 FOR R=1 TO 5 :: FOR K=1
   TO 5 :: A(R,K),B(R,K),C(R,K
  ),D(R,K),E(R,K),F(R,K)=0 ::
  NEXT K :: NEXT R
> 1570 RETURN
> 1580 !
> 1590 !===================
> 1600 !     NIVEAU 5
> 1610 !===================
> 1620 !
> 1630 SUB LOGICOM
> 1640 CALL MAGNIFY(4):: CALL
  DELSPRITE(ALL):: A$="LOOO" :
  : FOR T=1 TO 4 :: CALL CHARP
  AT(ASC(SEG$(A$,T,1)),B$):: C
  ALL CHAR(91+T,B$):: NEXT T
> 1650 FOR Z=1 TO 3 :: READ A$
   :: FOR T=1 TO 4 :: CALL CHA
  RPAT(ASC(SEG$(A$,T,1)),B$)::
   CALL CHAR(4*Z+103+T,B$)
> 1660 X=(T=2)*-3-(T=3)*2-(T=1
  )*1-(T=4)*4 :: CALL CHAR(4*Z
  +91+X,B$):: X=(T=1)*-1-(T=2)
  *4-(T=3)*2-(T=4)*3 :: CALL C
  HAR(4*Z+115+X,B$):: NEXT T
> 1670 NEXT Z
> 1680 DATA "GI  ","CO  ","M
   "
> 1690 FOR T=1 TO 4 :: CALL SP
  RITE(#T,T*4+88,2,32,32+T*32)
  :: NEXT T
> 1700 FOR T=1 TO 3 :: CALL SP
  RITE(#T+4,T*4+104,2,32+T*32,
  64):: NEXT T
> 1710 FOR T=1 TO 3 :: CALL SP
  RITE(#T+7,T*4+116,2,32+T*32,
  64+T*32):: NEXT T :: CALL SC
  REEN(16)
> 1720 FOR T=4 TO 1 STEP -1 ::
   CALL COLOR(#T,16):: CALL SO
  UND(-1000,110+110*T,0):: NEX
  T T :: FOR T=1 TO 3 :: CALL
  COLOR(#T+4,16):: CALL COLOR(
  #T+7,16)
> 1730 CALL SOUND(-1000,110+11
  0*T,0):: NEXT T :: CALL SOUN
  D(100,2000,1):: CALL SCREEN(
  2)
> 1740 FOR T=10 TO 8 STEP -1 :
  : CALL COLOR(#T,2):: CALL SO
  UND(-1000,110+110*T,0):: NEX
  T T :: CALL COLOR(#1,2):: FO
  R T=1 TO 3 :: CALL COLOR(#T+
  4,2)
> 1750 CALL COLOR(#T+1,2)::.CA
  LL SOUND(-1000,110+110*T,0):
  : NEXT T :: CALL SOUND(100,2
  000,1):: CALL SCREEN(2)
> 1760 FOR T=7 TO 5 STEP -1 ::
   CALL COLOR(#T,16):: CALL SO
  UND(-1000,110+110*T,0):: NEX
  T T :: CALL COLOR(#1,16)
> 1770 FOR T=1 TO 3 :: CALL CO
  LOR(#T+1,16):: CALL COLOR(#T
  +7,16):: CALL SOUND(-1000,11
  0+110*T,0):: NEXT T :: CALL
  SOUND(1000,1500,1)
> 1780 CALL SCREEN(8):: CALL D
  ELSPRITE(ALL):: CALL CLEAR :
  : CALL CHARSET :: SUBEND !..
> 1790 SUB I(A(,),C$,R,K):: IF
   C$="X" THEN A(R,K)=1 :: GOT
  O 1810 ELSE IF C$="W" THEN A
  (R,K)=0 :: SUBEXIT
> 1800 FOR T=1 TO 5 :: A(T,K)=
  1 :: A(R,T)=1 :: NEXT T :: A
  (R,K)=5
> 1810 Y,X=0 :: FOR T=1 TO 5 :
  : IF A(T,1)+A(T,2)+A(T,3)+A(
  T,4)+A(T,5)=4 THEN X=T ELSE
  IF A(1,T)+A(2,T)+A(3,T)+A(4,
  T)+A(5,T)=4 THEN Y=T
> 1820 NEXT T :: IF X=0 AND Y=
  0 THEN 1870 ELSE IF X=0 THEN
   1850
> 1830 R=X :: IF A(R,1)=0 THEN
   K=1 ELSE IF A(R,2)=0 THEN K
  =2 ELSE IF A(R,3)=0 THEN K=3
   ELSE IF A(R,4)=0 THEN K=4 E
  LSE IF A(R,5)=0 THEN K=5
> 1840 GOTO 1800
> 1850 K=Y :: IF A(1,K)=0 THEN
   R=1 ELSE IF A(2,K)=0 THEN R
  =2 ELSE IF A(3,K)=0 THEN R=3
   ELSE IF A(4,K)=0 THEN R=4 E
  LSE IF A(5,K)=0 THEN R=5
> 1860 GOTO 1800
> 1870 SUBEND
> 1880 SUB V(A(,),B(,),C(,),FL
  ,R):: K=(A(R,1)=5)*-1-(A(R,2
  )=5)*2-(A(R,3)=5)*3-(A(R,4)=
  5)*4-(A(R,5)=5)*5
> 1890 FOR J=1 TO 5 :: IF B(R,
  J)>C(J,K)THEN CALL I(C(,),CH
  R$((B(R,J)=5)*-86-(B(R,J)=1)
  *88),(J),(K)):: FL=1
> 1900 IF B(R,J)<C(J,K)THEN CA
  LL I(B(,),CHR$((C(J,K)=5)*-8
  6-(C(J,K)=1)*88),(R),(J))::
  FL=1
> 1910 NEXT J :: SUBEND
> 1920 SUB W(A(,),B(,),C(,),FL
  ,R):: K=(A(R,1)=5)*-1-(A(R,2
  )=5)*2-(A(R,3)=5)*3-(A(R,4)=
  5)*4-(A(R,5)=5)*5
> 1930 FOR J=1 TO 5 :: IF B(R,
  J)>C(K,J)THEN CALL I(C(,),CH
  R$((B(R,J)=5)*-86-(B(R,J)=1)
  *88),(K),(J)):: FL=1
```

```
> 1940 IF B(R,J)<C(K,J)THEN CA
  LL I(B(,),CHR$((C(K,J)=5)*-8
  6-(C(K,J)=1)*88),(R),(J))::
  FL=1
> 1950 NEXT J :: SUBEND
> 1960 SUB X(A(,),B(,),C(,),FL
  ,R):: K=(A(R,1)=5)*-1-(A(R,2
  )=5)*2-(A(R,3)=5)*3-(A(R,4)=
  5)*4-(A(R,5)=5)*5
> 1970 FOR J=1 TO 5 :: IF B(J,
  K)>C(J,R)THEN CALL I(C(,),CH
  R$((B(J,K)=5)*-86-(B(J,K)=1)
  *88),(J),(R)):: FL=1
> 1980 IF B(J,K)<C(J,R)THEN CA
  LL I(B(,),CHR$((C(J,R)=5)*-8
  6-(C(J,R)=1)*88),(J),(K))::
  FL=1
> 1990 NEXT J :: SUBEND
> 2000 !
> 2010 !====================
> 2020 !    EINDE
> 2030 !====================
> 2040 !
```



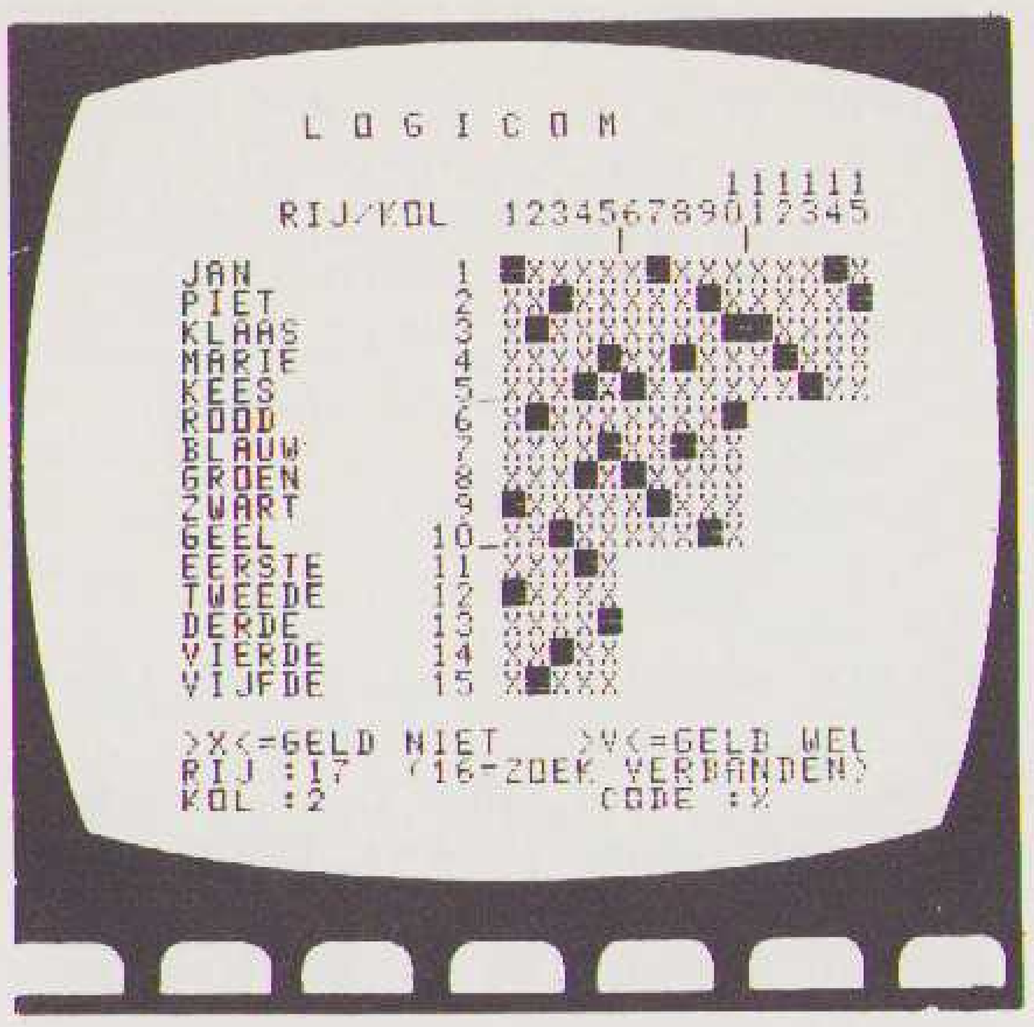
Figuur 6. Het beeldscherm na tien combinaties.



Figuur 7. Nu zijn alle combinaties ingevoerd, u ziet, er staat al veel meer dan de combinaties die ingevoerd zijn, terwijl de verbanden tussen de hokken nog niet eens zijn bekeken!

vijfde combinatie juist en wordt dit ingevuld.)

Voor het zoeken tussen de hokken



Figuur 8. Nu is er wel gezocht, LOGICOM heeft het probleem opgelost.



Figuur 9. Wanneer u code E, einde, invoert, worden alle bekende combinaties naast elkaar neergezet. Makkelijk voor contrôle.

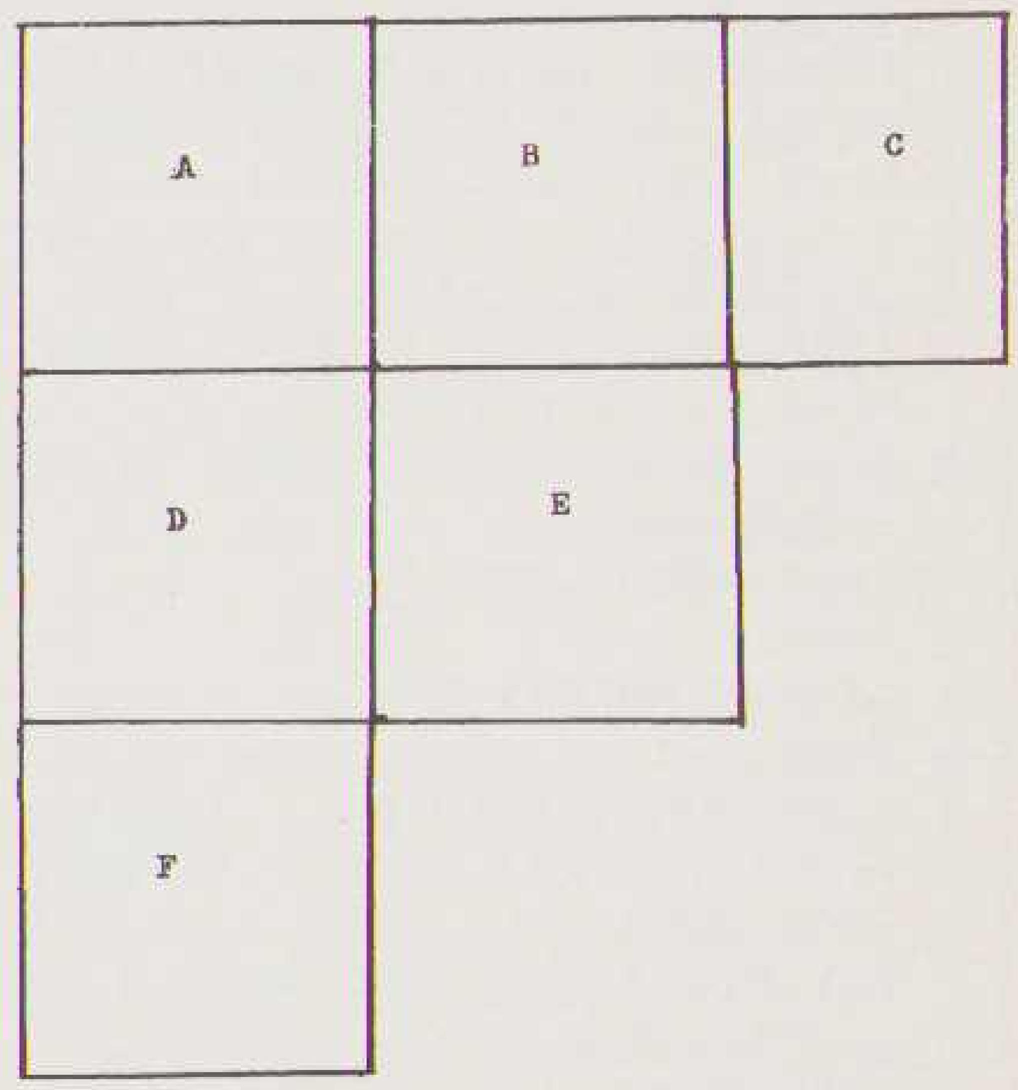
onderling zijn nog 3 subroutines gemaakt. **SUB V, SUB W en SUB X.** Dit zijn er drie, omdat er verschillende soorten verbanden zijn: welke verbanden er allemaal gecontroleerd worden, vanuit welk hok en welke SUB gebruikt wordt. Er wordt namelijk in de eerste matrix naar een combinatie gezocht die waar is. Dit heeft gevolgen voor 2 andere hokken. Aan de SUB's worden ook flags meegegeven, zodat het programma weet waar er gewijzigd is.



Het programma zoekt (controleert) de volgende verbanden:

vanuit	tussen	en	gebruikte SUB
A	B	F	V
A	C	D	V
B	C	E	V
B	A	F	W
C	A	F	W
C	B	E	W
D	E	F	V
D	A	C	X
E	D	F	W
E	B	C	X
F	A	B	X
F	D	E	X

Indeling van A t/m F in de hokken



Let bij het overnemen van het programma ook op sommige regels die wat langer zijn dan normaal is toegestaan. U typt dan 5 schermregels vol, tot pieptoon, dan ENTER, dan FCTN + 8 (REDO) en u kunt de rest intypen.

Toelichting op het programma.

100-240: Hoofdprogramma, diverse subroutines worden aangeroepen.

250-470: Reserveert variabelen, geeft uitleg op scherm.

480-590: Zet het beeldscherm op met bijpassende omschrijvingen. Definieert karakters, de sprite is een groot kruis voor duidelijker onderscheid.

600-700: Invoergegevens, controleert RR en KK, maakt hiervan R en K (deze zijn van 1-5 voor SUB I), roept invulroutine aan voor bedoelde matrix. Controleert RR op 16 en zo

ja, zoekt dan de verbanden. Controleert c$ op "E" en zo ja, geeft dan de combinaties weer.

710-830: Uitvoer matrix naar beeldscherm, verandert schermkleur, controleert variabelen FA, FB, FC, FD, FE, FF of er wijzigingen zijn en zo ja, brengt deze dan aan op scherm.

840-1340: Zoekt naar verbanden. Is er een cyclus niets veranderd, dan is FLAG gelijk aan nul, zo niet dan wordt de cyclus herhaald. Diverse SUB-routines worden aangeroepen voor contrôle. Steeds een sprong naar 710, om uitkomsten zo snel mogelijk op het scherm te krijgen.

1350-1480: Geeft alle combinaties weer en geeft de mogelijkheid een nieuwe te maken, door te gaan met de oude of te stoppen. Roept betreffende routines aan als er niet gestopt wordt.

1490-1570: Indien er een nieuwe opzet gekozen is, worden de oude waarden hier gewist.

1580-1780: SUB LOGICOM verzorgt het intro-beeldscherm. De naam Logicom wordt in sprites gezet, welke vergroot van kleur veranderen.

1790-1870:SUB I vult een matrix in op R,K met code C$, controleert op vier maal niet waar op 1 rij en vult daar *'wel waar'* in. Dit gaat als volgt: niet waar = 1, wel waar = 5. Is een rij nu horizontaal of verticaal in totaal = 4, dan is er 1 positie open die *'wel waar'* is. Dit wordt herhaald tot er nergens meer een 4 gevonden wordt.

1880-1910: SUB V controleert vanuit A, B met C op rij R. Hier is in A een combinatie gevonden die waar is. Komt er iets in B niet overeen met C, dan wordt dit ingevuld via SUB I, zodat verbanden binnen de matrix niet overgeslagen worden.

1920-1950: SUB W; zie V. Hier wordt B echter met C vergeleken op een andere manier, omdat niet alle verbanden gelijk zijn.

1960-1900: SUB X; zie V en W.

2000: Einde programma.■



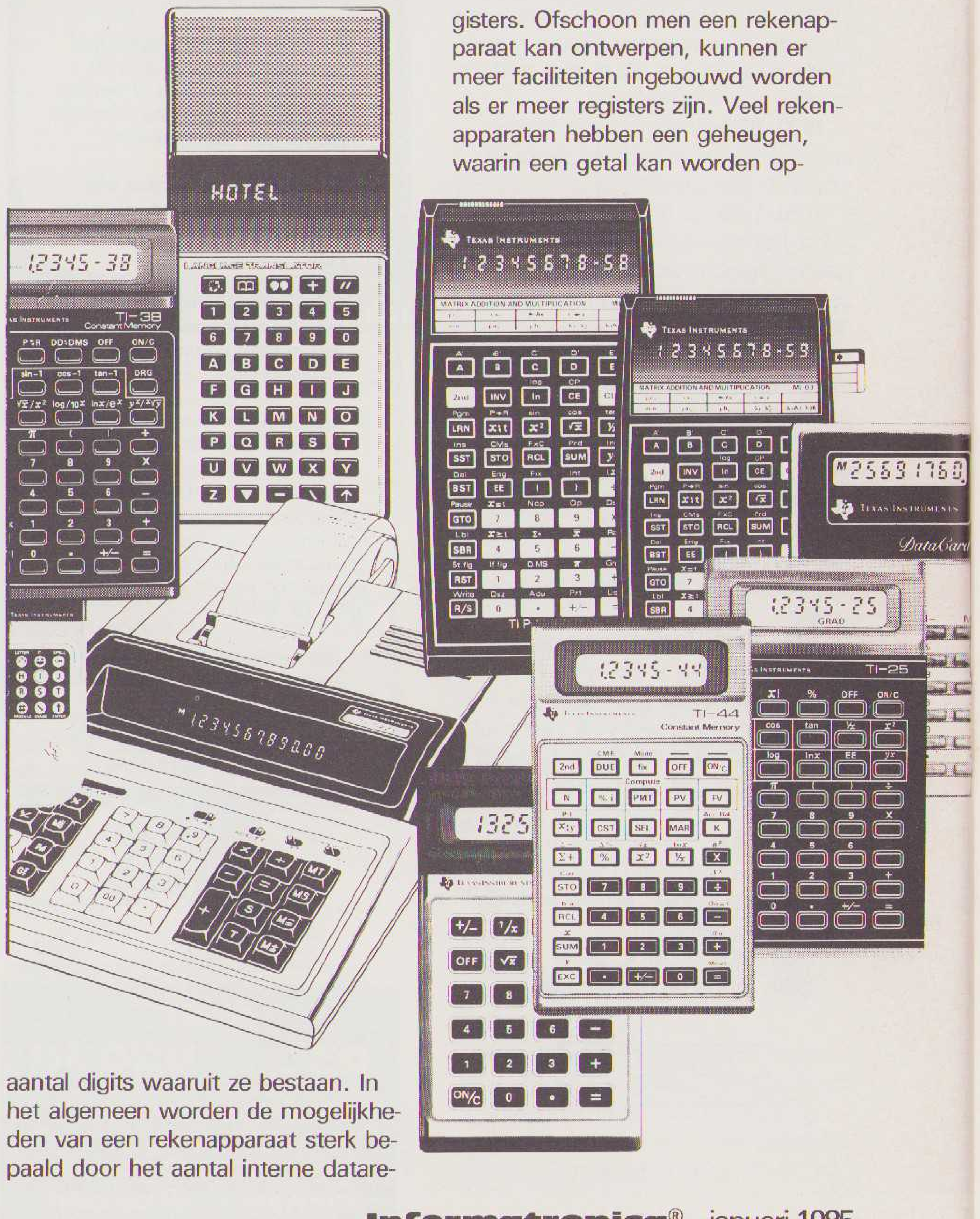
Werken met digitale schakelingen

deel 19
Registersystemen

De opslagregisters van een rekenapparaat worden gebruikt om alle data te bewaren, vanaf het ogenblik dat ze via het toetsenbord zijn ingevoerd, tot aan het ogenblik dat ze op het display verschijnen. In deze periode zal de data tijdens de berekeningen beslist aan veel veranderingen onderhevig zijn. Een willekeurig rekenapparaat moet op zijn minst voldoende geheugencapaciteit bezitten om, samen met de te verwachten maximale getallen, de relevante operators in interne toestandsinformatie op te slaan.

Als men bijv. een berekening met twee getallen A en B moet uitvoeren, dan dienen deze getallen naast een code die hun bewerking aanduidt, **x**, −, +, :, in registers te worden opgeslagen. Enige informatie omtrent de plaats van de komma in deze getallen is ook wel gewenst. Gewoonlijk is er een speciaal register dat bedoeld is om nieuw ingevoerde data op te slaan, voordat deze data naar de bestemde plaats in het hoofdregister wordt gevoerd; er is ook zo'n register voor de digit die op dat moment gedisplayed wordt. Het is onvermijdelijk dat er andere registers nodig zijn om de informatie betreffende de actuele toestand van het rekenproces op te slaan. Er is een apart register nodig om het resultaat van een berekening op te slaan daar de data in de andere (A en B) registers nodig kunnen zijn voor de verdere berekeningen. Vanaf nu bedoelen we met een register van een rekenapparaat de hoeveelheid opslagruimte die nodig is om een meercijferig getal met de bijbehorende informatie op te slaan.

Een als volgt gedefinieerd register bestaat uit een hoeveelheid opslagruimte om de bijbehorende BCD data op te slaan, waarvan het grootste gedeelte uit de digits van de in bewerking zijnde getallen bestaat en enkele uit de eerder genoemde informatie. Een minimaal systeem zal dus uit 3 registers bestaan. De werkelijke grootte van ieder register wordt bepaald door de grootte van de getallen die bewerkt worden, dus het aantal digits waaruit ze bestaan. In het algemeen worden de mogelijkheden van een rekenapparaat sterk bepaald door het aantal interne dataregisters. Ofschoon men een rekenapparaat kan ontwerpen, kunnen er meer faciliteiten ingebouwd worden als er meer registers zijn. Veel rekenapparaten hebben een geheugen, waarin een getal kan worden op-



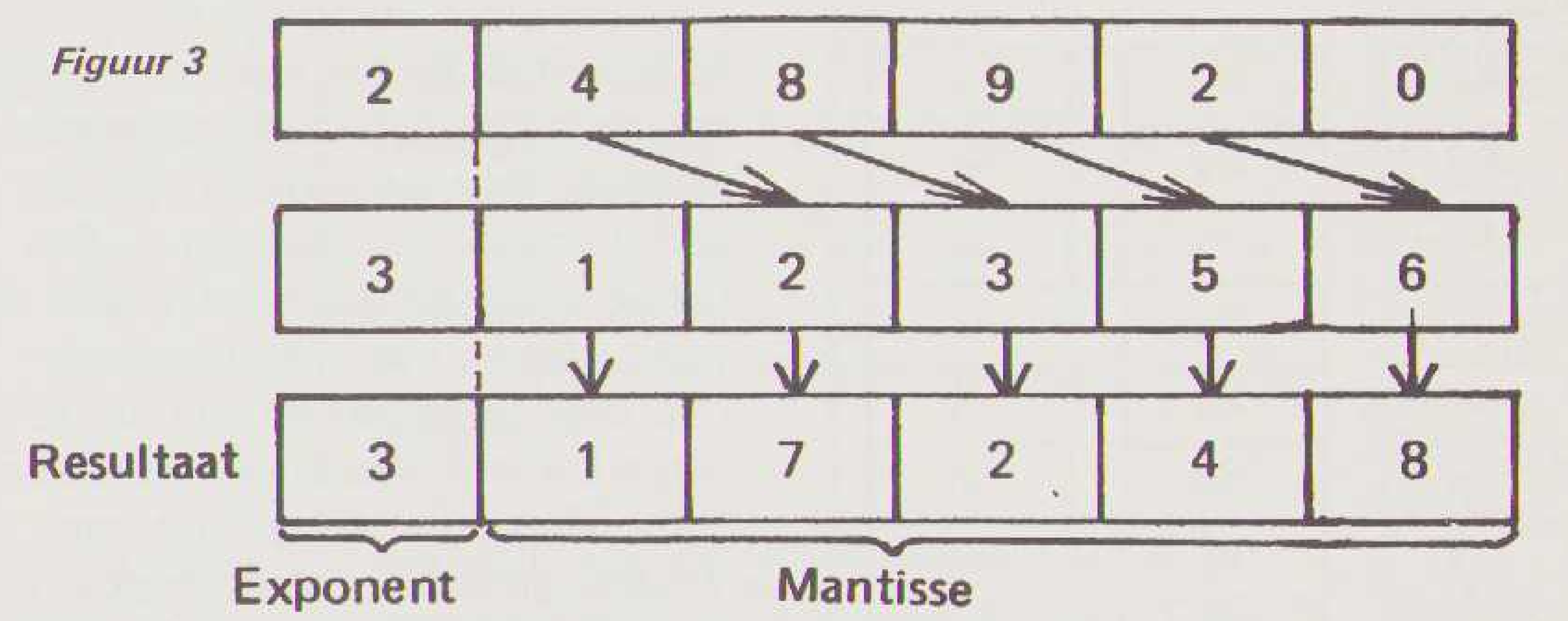
geslagen, terwijl de operator een geheel onafhankelijke bewerking kan uitvoeren. De getallen, opgeslagen in het geheugen, kunnen voor verdere bewerking worden teruggeroepen. Door een extra dataregister, dat als geheugen fungeert, kan dit nuttig 'feature' ingebouwd worden. Voor elk geheugen dat een rekenapparaat heeft en bereikbaar is door degene die het apparaat bediend, is een extra dataregister nodig.

Een eenvoudig rekenapparaat met geheugen zal gewoonlijk 4 registers hebben, één voor het te onthouden getal, één voor elk van de twee te bewerken getallen met de bijbehorende informatie betreffende kommateken, toestand en relevante operator en één voor het resultaat van de berekening. Ofschoon de getallen gewoonlijk aan het rekenapparaat in het decimale stelsel toegevoerd worden en op het display in decimale vorm verschijnen incl. de decimale komma, is het wat ongemakkelijk deze notatievorm intern te handhaven tijdens de berekeningen.

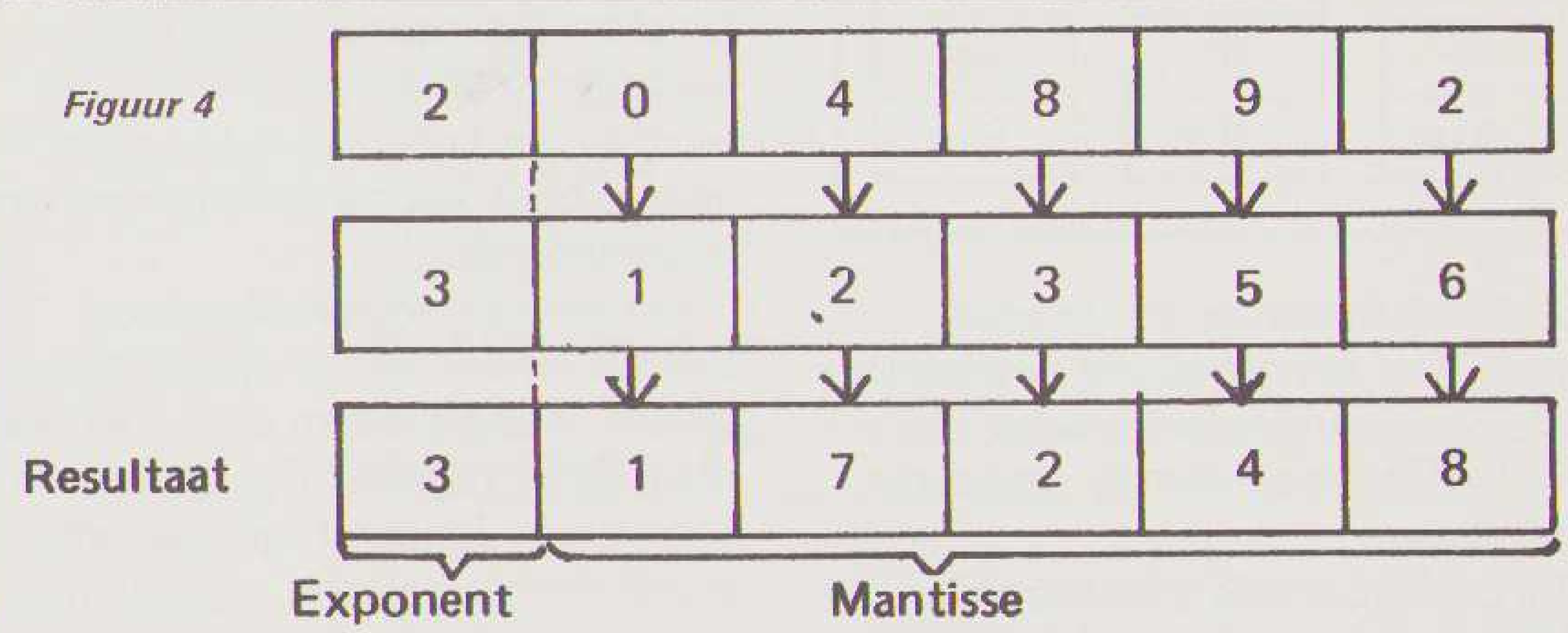
Het contrôle-programma deelt een getal in twee gedeeltes op: de **mantisse en exponent.** De mantisse bestaat uit de digits van het getal zonder komma, terwijl de exponent het aantal digits links van de komma aangeeft. Een getal wordt dus geheel bepaald door z'n mantisse en exponent. Een voorbeeld van het getal 123,56 ziet men in ***figuur 1.*** Merk op dat het register in een aantal posities is opgedeeld. Iedere digit staat in en BCD gecodeerde vorm. In ***figuur 2*** ziet men hoe dit in het BCD-codesysteem er uit ziet.

Gebeurt de uitvoering van de berekeningen met twee registers, dan wordt iedere digit afzonderlijk door de rekeneenheid behandeld, met inachtname van de gewone regels van het BCD-rekenen. Een carry van een mantisse wordt bewaard en bij de volgende digit toegevoegd. Het is duidelijk, dat de operaties op de mantisse en de exponent afzonderlijk worden uitgevoerd. Deze twee mogen op geen enkele manier met elkaar gecombineerd worden. Om het optellen van de inhoud van twee registers, waar de getallen in de mantisse-exponent vorm liggen opgeslagen, te verduidelijken, geven we nu enkele voorbeelden.

Stel dat we de getallen 123,56 en 48,92 bij elkaar willen optellen. Het resultaat moet natuurlijk 172,48 zijn. Merk op dat de exponent van het resultaat gelijk is aan de exponent van het grootste getal dat opgeteld wordt. Dit zal altijd zo zijn bij een optelling, tenzij er bij het optellen van de mantisse een carry geproduceerd wordt. Zodoende wordt de exponent van het resultaat bepaald. ***Figuur 3*** laat zien hoe de mantisse en exponent er nu uit zien.
Dankzij het verschil in exponent van de twee getallen kan het optellen van de twee registers niet op één lijn gebeuren, maar moet er opgeschoven worden, zoals uit figuur 3 blijkt.



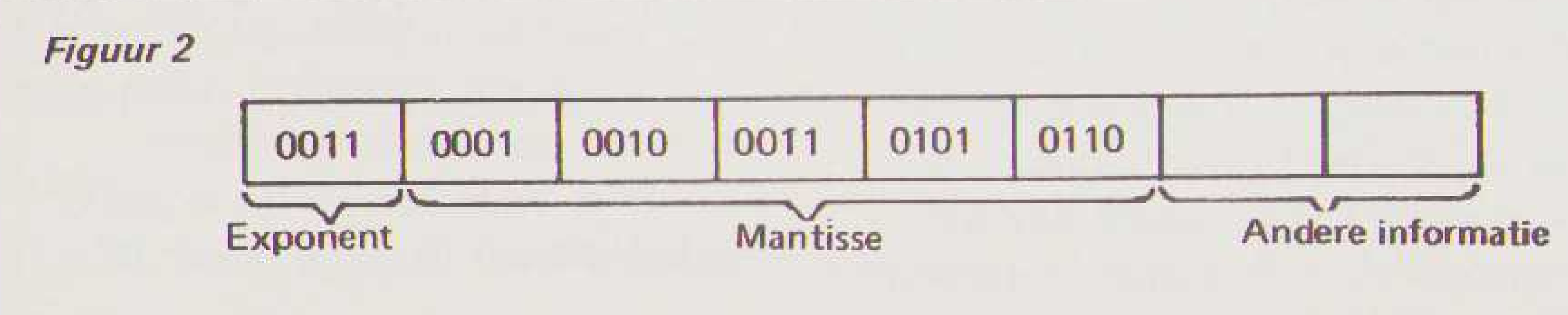
Figuur 3



Figuur 4

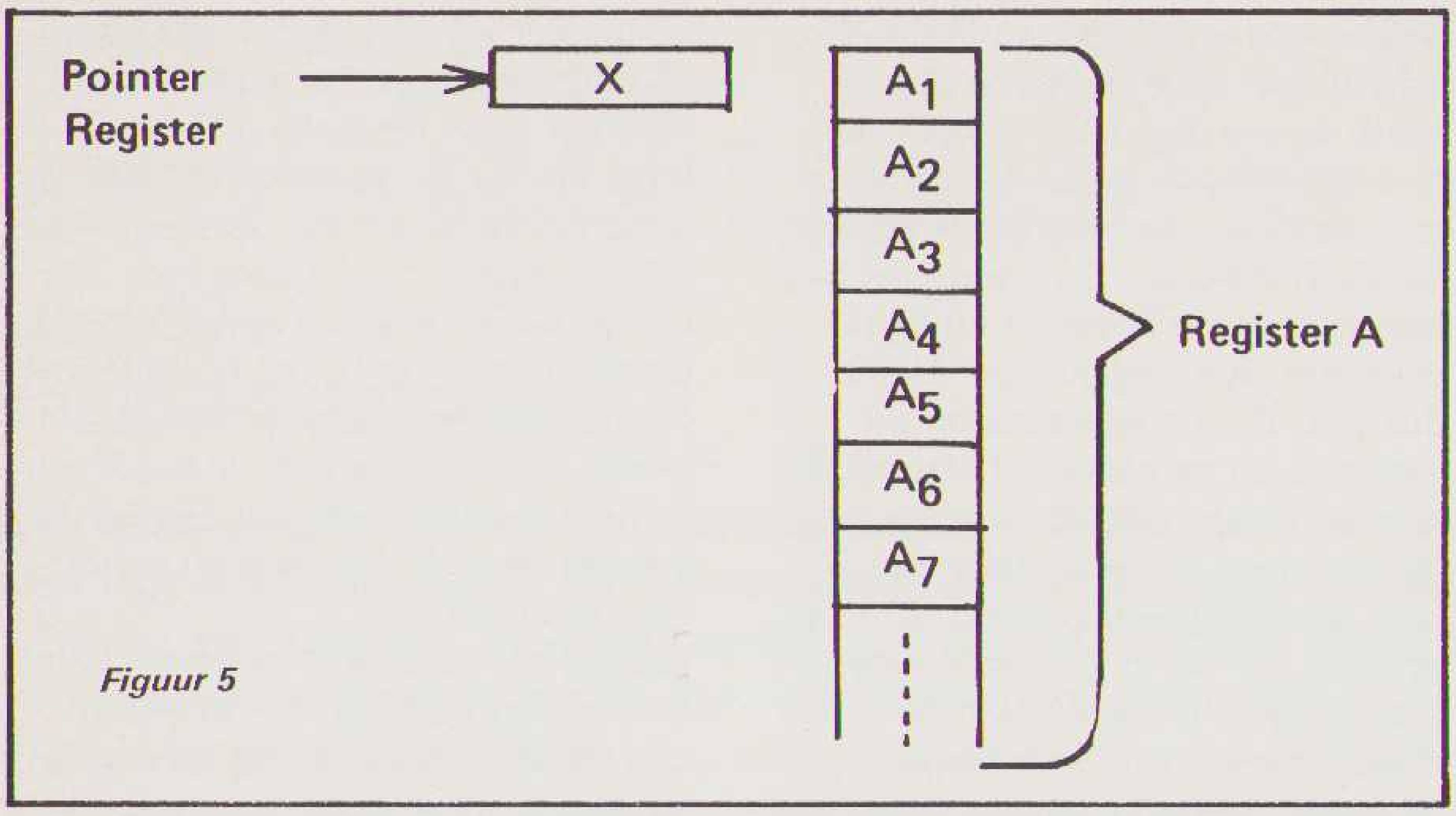


Figuur 1.

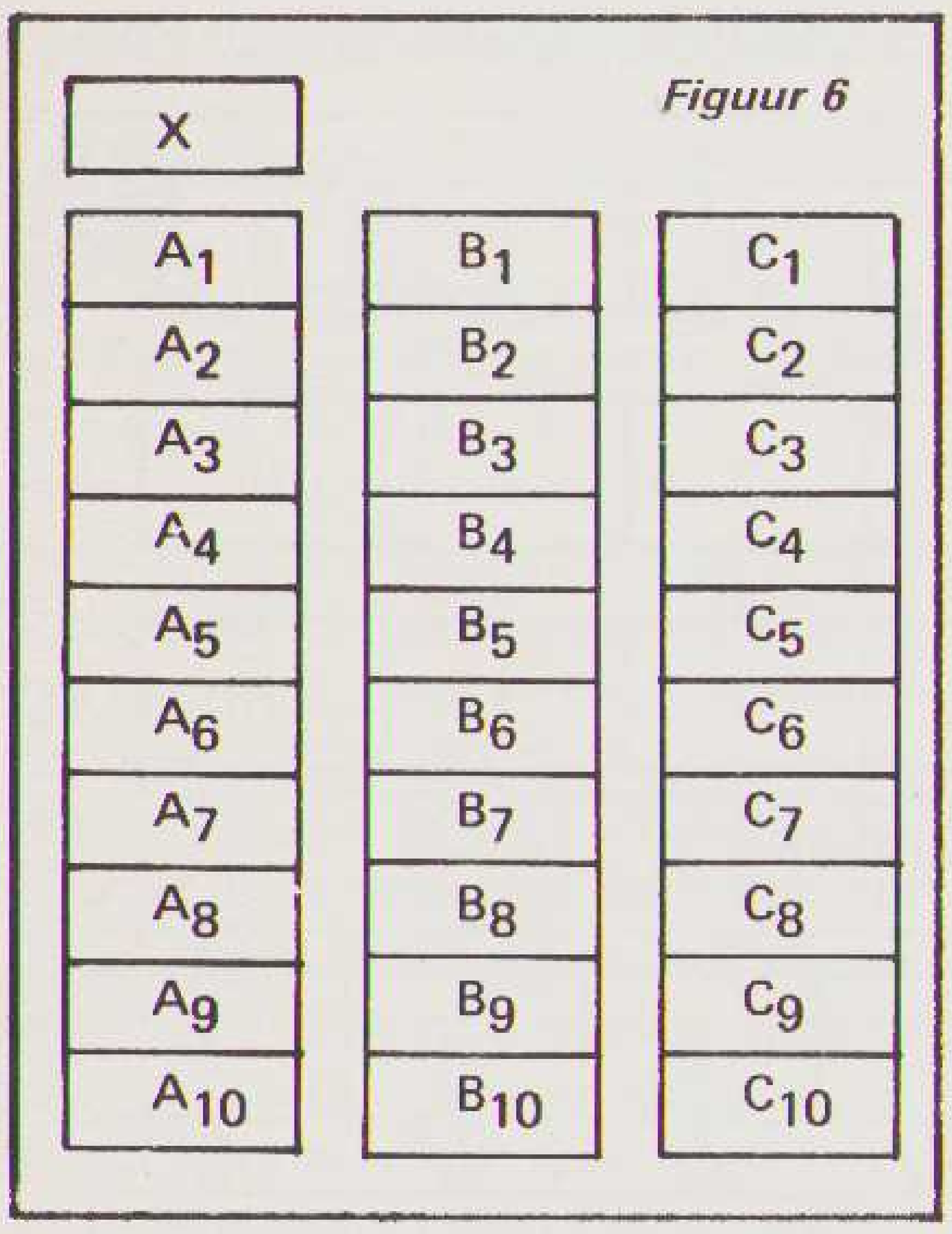


Figuur 2

Het aantal digitposities die opgeschoven dienen te worden is gelijk aan het verschil van de exponenten van de twee getallen. Tengevolge van de structuur van de registers in de meeste rekenapparaten, is het gebruikelijk een van de getallen in het register op te schuiven en dan de getallen op één lijn op te tellen, in plaats van te schuiven tijdens de optelling. In ***figuur 4*** ziet men de alternatieve methode van figuur 3. Registerstructuren kunnen grofweg in 2 klassen ingedeeld worden: de **horizontale** òf **verticale getalgeorganiseerde geheugens** *(digitgeorganiseerde geheugens).* De



Figuur 5



Figuur 6

woorden horizontaal en verticaal hebben hier geen fysische betekenis; het zijn ingeburgerde woorden die twee geheel verschillende structuren beschrijven.

Bij de horizontale structuur (dit hebben wij zojuist behandeld) wordt een compleet getal in één lang register opgeborgen, waarbij de digits gemakkelijk heen en weer kunnen worden geschoven. Als de inhoud van 2 registers opgeteld worden kan een enkele instructie vanuit de contrôlesectie ervoor zorgdragen dat de hele inhoud van de registers digit voor digit bij elkaar geteld worden. Gewoonlijk bestaat er de mogelijkheid te voorkomen dat de exponenten bij elkaar worden geteld als de beide mantissen bewerkt worden. Dit wordt gedaan door het aantal digitposities waarmee gewerkt wordt, te beperken. Dit geldt natuurlijk ook in omgekeerde richting.

De horizontale structuur heeft het voordeel dat er relatief weinig contrôle operaties nodig zijn om getallen te bewerken en het optellen door schuiven kan eenvoudig uitgevoerd worden, daar het register eigenlijk een normaal schuifregister is. Een nadeel is echter dat het systeem tamelijk star is, met dien verstande dat, daar de capaciteit van het register aan een maximum gebonden is, er geen optimaal gebruik kan worden gemaakt van de ongebruikte digits bij kleinere getallen. Dit nadeel is echter pas echt relevant als een bestaand ontwerp verandert moet worden om andere functies uit te voeren door het contrôle programma te veranderen.

De verticale registerstructuur bestaat uit een aantal aparte digitregisters, waarbij iedere digit door een afzonderlijk register, dat als *'pointer'* (wijsvinger) fungeert, geselecteerd wordt. In het 'pointer' register staat een getal, dat door het contrôle programma veranderd kan worden en dat gebruikt wordt om aan te geven welke digit van het hoofdregister bewerkt moet worden. Deze structuur wordt in ***figuur 5*** verduidelijkt. In het diagram wordt register A onderverdeeld in een aantal aparte digit-registers, genummerd A_1, A_2, enz. Register X is het 'pointer'-register. Het getal dat in X staat geeft altijd een digit van A aan, d.w.z. als X het getal 4 herbergt, dan wordt de operatie die A ondergaat toegepast op A_4. Als A_5 bewerkt moet worden, dan moet er bij X 1 opgeteld worden, waardoor $X = 5$, zodat A_5 bewerkt kan worden. Bij dit systeem hoeft er niet, zoals bij de horizontale structuur, met de data binnen het register geschoven te worden. Als een digit verplaatst moet worden dan zal het eerst in een apart register worden opgeslagen en dan terug gevoerd worden naar het originele register op de gewenste plaats. Stel dat er een optelling, waarbij geschoven dient te worden, in een verticaal opgebouwd register uitgevoerd moet worden. In het diagram van ***figuur 6*** ziet men drie registers A, B en C, inclusief de pointer X. Gewoonlijk wordt er aan de opteller, bij deze opbouw, een apart digitregister toegevoegd. Als er twee getallen opgeteld dienen te worden, moet hiervan één naar de accumulator gevoerd worden. De opteller vormt de som van de accumulator-inhoud en een ander bepaald register, waarbij gewoonlijk het resultaat van de optelling in de accumulator teruggevoerd wordt van waaruit het vervolgens naar een ander register gevoerd wordt.

Als een optelling $A + B$, waarbij slechts twee plaatsen geschoven hoeft te worden en waarbij het resultaat in C opgeborgen wordt op zo'n manier dat B_{10} bij A_8 en B_9 bij A_7 opgeteld worden, dan voert het contrôle-programma de volgende operatie uit. De pointer X wordt op 8 gezet, zodat A_8 naar de accumulator gevoerd wordt. Dan wordt X op 10 gezet, zodat bij de volgende operatie B_{10} bij de accumulator-inhoud (A_8) opgeteld wordt. Nu kan de som naar C_{10} gevoerd worden (merk op dat X nog steeds op 10 staat). De eerste digits hebben nu hun bewerking ondergaan en de handelingen kunnen herhaald worden met A_7, B_9 enz. totdat alle gewenste digits bewerkt zijn. Een carry van een optelling wordt opgeborgen om bij de volgende stap gebruikt te worden. Deze structuur is erg veelzijdig en lijkt veel op de systemen die in de grote computers gebruikt worden. Een nadeel is echter dat er een relatief groot aantal programmastappen nodig zijn om een geheel register te bewerken. Tot zover de registersystemen. In een volgende aflevering zullen wij het hebben over de verschillende contrôle-operaties en de logische schakelingen die erbij horen.■

ONDERDELENSERVICE

De hier vermelde prijzen zijn incl. 19% BTW. Toezending geschiedt uitsluitend na ontvangst van een **niet** ingevulde, doch **wel** ondertekende bank/girobetaalkaarten of Eurocheques of na vooruitbetaling. Toezending onder rembours is NIET meer mogelijk.
Voor verzend- en administratiekosten wordt *f* 6,50 in rekening gebracht.
De meeste bouwpakketten worden maandelijk door ons in Duitsland besteld, waardoor u met een levertijd van tussen de 4 en 6 weken na ontvangst van uw betaling rekening dient te houden.

ELECTR. SOLDEERSTATION LS-7000. (Uitgave nr. 1, 1983.)
Complete bouwset met digitale temperatuur aanwijzing incl. prints.
Bestelnr. 042BKL .... **Prijs *f* 275,— incl. BTW.**
Compleet gemonteerd. **Bestelnr. 042F** .... **Prijs *f* 377,50 incl. BTW.**

ELECTRONISCHE THERMOMETER T-100. (Uitgave nr. 4, 1983.)
Bouwset met 3½ delige LCD-display, zonder print.
Bestelnr. 029B .... **Prijs *f* 102,75 incl. BTW.**
Printplaatje. **Bestelnr. 029P** .... **Prijs *f* 13,50**
Behuizing. **Bestelnr. 029G** .... **Prijs *f* 74,50 incl. BTW**
Compleet, bedrijfsklaar. **Bestelnr. 029F** .... **Prijs *f* 186,50**

DIGITALE MULTIMETER MM-31. (Uitgave nr. 5, 1983.)
Bouwset zonder prints en kast, afm. 155 × 65 × 163 mm.
Bestelnr. 031B .... **Prijs *f* 186,— incl. BTW.**
Printplaatjes, 2 stuks. **Bestelnr. 031P** .... **Prijs *f* 45,25 incl. BTW.**
Kast met frontplaat. **Bestelnr. 031G** .... **Prijs *f* 58,75 incl. BTW.**
Compleet, bedrijfsklaar. **Bestelnr. 031F** .... **Prijs *f* 405,— incl. BTW.**

DIGITALE CAPACITEITSMETER DCM 7000. (Uitgave nr. 6, 1983.)
Bouwset zonder printen. **Bestelnr. 001B** .... **Prijs *f* 172,50 incl. BTW.**
Bouwset met printen. **Bestelnr. 001M** .... **Prijs *f* 219,50 incl. BTW.**
Behuizing met frontplaat. **Bestelnr. 001G** .... **Prijs *f* 40,50 incl. BTW.**
Compleet, bedrijfsklaar. **Bestelnr. 001T** .... **Prijs *f* 390,— incl. BTW.**

1 GHz UNIVERSEEL FREQ.TELLER FZ 7000. (Uitgave nr. 7, 1983.)
Compleet gemonteerd en afgeregeld, in behuizing:
In 50 MHz-uitvoering. **Bestelnr. 032F/50** .... **Prijs *f* 672,50**
In 1 GHz uitvoering. **Bestelnr. 032F/1G** .... **Prijs *f* 810,—**

FZ 7000 bouwset in 50 MHz uitvoering.
bestaande uit de onderdelenset, prints en afscherming voor de voorversterker, alsmede de voeding voor de voorversterker, echter zonder kast. **Bestelnr. 032B +** .... **Prijs *f* 408,25**
Kast compleet. **Bestelnr. 032G** .... **Prijs *f* 54,—**

Uitbreiding naar 1 GHz (50 MHz - 1 GHz).
Bouwset met afscherming. **Bestelnr. 035B +** .... **Prijs *f* 108,50**
Adaptor voor bananensteker op BNC. **Bestelnr. 035A** .... **Prijs *f* 24,—**
Meetkabel met meetkop 1:1 (1 MM/47 pF) en BNC stekers.
Bestelnr. 035MK .... **Prijs *f* 51,50**

WISSELSPANNINGSVOEDING WSN 7000. (Uitgave nr.8, 1983.)
Complete bouwkit met printjes. **Bestelnr. 086BKL** .... **Prijs *f* 248,50**

1 MHz FREQUENTIEMETER/FUNCTIEGENERATOR FG 7000. (Uitgave nr. 9 en nr. 10, 1983.)
Complete **bouwset,** incl. de prints. **Bestelnr. 014/015 BKL** .... **Prijs *f* 450,—**
Compleet gemonteerd. **Bestelnr. 014/015 F** .... **Prijs *f* 663,25**

VERVORMINGSFACTORMETER KMG 7000. (Uitgave nr.7 1984)
Complete bouwset incl. prints. **Bestelnr. 173BKL** .... **Prijs *f* 286,50**
Compleet gemonteerd. **Bestelnr. 173F** .... **Prijs *f* 515,75**

TELEFOON LUISTERVINK. (Uitgave nr.7 1984.)
Bouwset bestaande uit onderdelenset **(179B)**, een print **(31179)** en een frontplaat **(179FD)** .... **Prijs *f* 76,75**
Compleet gemonteerd. **Bestelnr. 179F** .... **Prijs *f* 133,—**

DIGITALE BAROMETER. (Uitgave nr.8, sept. 1984.)
Bouwset bestaande uit set onderdelen **(172B)**, een print **(31172)** en een frontplaat **(bestelnr. 172FD)** .... **Prijs *f* 200,—**
Compleet gemonteerd. **Bestelnr. 172F** .... **Prijs *f* 328,75**

DIGITALE KWARTSKLOK. (Uitgave nr.8, sept. 1984.)
Bouwset bestaande uit set onderdelen **(170B)**, kwartsoven met kristal **(171B)**, 2 printen **(31170 en 31171)** en een frontplaat **(170FD)** .... **Prijs *f* 221,—**
Compleet gemonteerd, met kwartsoven .... **Prijs *f* 354,50**

SN7490 chips. (Uitgave nr.8, sept. 1984.)
Per 10 stuks .... **Prijs *f* 15,—**

MINIATUUR FM-SUPERHET-ONTV. (Uitgave nr.9, okt. 1984.)
Complete bouwset, onderdelen **(152B)**, print **(29152)** en kastje onbewerkt **(10.6)** .... **Prijs *f* 98,—**

DIMLICHTVERTRAGING. (Uitgave nr.9, okt. 1984.)
Complete bouwset, onderdelen **(151B)**, print **(29151)** en kastje onbewerkt **(10.12)** .... **Prijs *f* 35,—**

VARIOSTEKER 5 V - 15 V. (Uitgave nr.9, okt. 1984.)
Complete bouwset, onderdelen **(169B)**, print **(31169)** en kastje onbewerkt **(10.18)** .... **Prijs *f* 77,50**

ELECTRONISCH SOLDEERSTATION (MICRO-LINE. (Uitgave nr.10, nov. 1984.))
Bouwdoos zonder print **(165B)** .... **Prijs *f* 135,—**
Print **(30165)** .... **Prijs *f* 9,20**
Display-uitbreiding, zonder print **(166B)** .... **Prijs *f* 54,—**
Display print **(30166)** .... **Prijs *f* 8,—**
Frontplaat (kleur opgeven) helder **(165FH)**, donker **(165FD)** .... **Prijs *f* 13,50**
Compleet gebouwd **(166F)** .... **Prijs *f* 334,80**

BIO-RITMEKLOK. (Uitgave nr.10 nov. 1984.)
Bouwdoos zonder print **(186B)** .... **Prijs *f* 120,—**
Basisprint **(32186)** .... **Prijs *f* 11,30.** Displayprint **(32187)** .... **Prijs *f* 9,40**
Bovenste print **(32188)** .... **Prijs *f* 10,—**
Frontplaat (kleur opgeven) helder **(186FH)**, donker **(186FD)** .... **Prijs *f* 13,50**

DIGITALE THERMOMETER (MICRO-LINE. (Uitgave nr.10, nov. 1984.))
Bouwdoos zonder print **(164B)** .... **Prijs *f* 65,50**
Omschakelautomaat **(169UA)** .... **Prijs *f* 13,25**
Print **(30164)** .... **Prijs *f* 10,55**
Frontplaat (kleur opgeven) helder **(164FH)**, donkerd **(164FD)** .... **Prijs *f* 13,50**
Compleet gebouwd **(164F)** .... ***f* 233,55**

MICRO-LINE BEHUIZING.
Donker **(83GD)**, helder **(83GH)** .... **Prijs *f* 20,20**

SPULLENBEWAKER. (Uitgave nr.10, nov. 1984.)
Bouwdoos zonder print **(197B)** .... **Prijs *f* 38,50**
Print **(33197)** .... **Prijs *f* 6,15.** Behuizing **(10,21)** .... **Prijs *f* 11,50**

EES 7000 DESOLDEERSTATION MET VACUUMPOMP EN DIGITALE AFLEZING. (Uitgave nr.11, dec. 1984.)
Bouwdoos incl. desoldeerbout en pomp **(163B)** .... **Prijs *f* 324,—**
Print **(30163)** .... **Prijs *f* 24,10**
Digitale uitbreidingsset **(163A)** .... **Prijs *f* 49,50**
Behuizing **(163G)** .... **Prijs *f* 54,—**
Complete bouwdoos zonder print **(163BK)** .... **Prijs *f* 427,20**
Complete bouwdoos met print **(163BKL)** .... **Prijs *f* 451,20**
Compleet gebouwd **(163F)** .... **Prijs *f* 807,30**
Losse onderdelen (al in bouwdoos opgenomen):
desoldeerbout **(ELK50)** .... **Prijs *f* 133,—**
Vacuumpomp **(EVP50)** .... **Prijs *f* 134,75**
Vervangingsonderdelen (soldeerstiften):
universeel - zuigmond 1,2 mm Ø **(163SU)**, fijn - zuigmond 1,0 mm Ø **(163SF)**, micro - zuigmond 0,8 mm Ø **(163SM)**, groot - zuigmond 1,5 mm Ø **(163SS)**.
Prijs voor de vervangingsonderdelen .... ***f* 13,25**

MT 2000 COMPACT MOTORTESTER. (Uitgave nr.11, dec. 1984.)
Bouwdoos zonder print **(192B)** .... **Prijs *f* 106,—**
Print **(32192)** .... **Prijs *f* 15,40**
Behuizing, onbewerkt **(10.5)** .... **Prijs *f* 17,50**
Compleet gebouwd **(192F)** .... **Prijs *f* 215,—**

COMPACTE VERMOGENSMETER. (Uitgave nr.11, dec. 1984.)
Bouwdoos zonder print **(182B)** .... **Prijs *f* 133,40**
Basisprint **(32182)** .... **Prijs *f* 10,60.** Displayprint **(32183)** .... **Prijs *f* 6,60**
Behuizing, compleet bewerkt **(182G)** .... **Prijs *f* 17,50**
Compleet gebouwd **(182F)** .... **Prijs *f* 267,30**

TWEEMAAL EEN KLOKJE. (Uitgave nr.11, dec. 1984.)
Digitale klok met ronde LED-wijzerplaat.
Bouwdoos zonder print **(157B)** .... **Prijs *f* 95,—**
Displayprint **(29157)** .... **Prijs *f* 27,—**
Aanstuurprint **(29158)** .... **Prijs *f* 13,50**
Frontplaat, mat zwart met steunen **(157G)** .... **Prijs *f* 33,50**
Stekkervoeding 12V/0,3A **(157ST)** .... **Prijs *f* 20,—**
Compleet gebouwd **(157F)** .... **Prijs *f* 252,—**
Naast de frontplaat is geen verdere behuizing meer nodig.
Digitale klok met groot 7-segment display.
Bouwdoos zonder print en kwartstijdbasis **(154B)** .... **Prijs *f* 200,50**
Print **(29154)** .... **Prijs *f* 33,50.** Kwartstijdbasis **(154Q)** .... **Prijs *f* 23,—**
Behuizing **(7000GP)** .... **Prijs *f* 31,—**
Compleet gebouwd met kwartstijdbasis **(154F)** .... **Prijs *f* 402,30**

DIG. LUCHTVOCHTIGHEIDSMTR. (Uitgave nr.1 jan. 1985.)
Basisprint **(33203)** .... **Prijs *f* 12,10.** Displayprint **(33204)** .... **Prijs *f* 10,60**
Bouwdoos, zonder printen + kast **(203B)** .... **Prijs *f* 133,10**
Frontplaat, donker **(203FD)**, licht **(203FH)** .... **Prijs *f* 13,50**

VORSTMELDER. (Uitgave nr.1 jan. 1985.)
Bouwdoos, zonder printen **(220B)** .... **Prijs *f* 26,75**
Print **(35221)** .... ***f* 10,75**
Passende kast, onbewerkt **(10.2)** .... **Prijs *f* 13,10**

FK 7000 SUPER FREQUENTIECALIBRATOR. (Uitgave nr.1 jan. 1985.)
Basisprint **(35212)** .... **Prijs *f* 31,65.** Displayprint **(35213)** .... **Prijs *f* 25,70**
Bouwdoos, zonder printen **(212BK)** .... **Prijs *f* 409,10**
Bouwdoos, met printen **(212BKL)** .... **Prijs *f* 466,50**
Compleet gemonteerd **(212F)** .... ***f* 700,—**

OPMERKING: DE DIG. CO-METER AT 7000 IS NIET MEER LEVERBAAR!

BON

Opsturen aan: Informatronica Onderdelenservice. Postbus 93, 3720 AB Bilthoven.

Naam: ____________________

Straat: ____________________

Postcode: __________ Plaats: __________

Giro/Banknr.: __________ (evt. voor teruggave)

Tel.: __________ (i.v.m. contrôle bezorging).

bestelt hierbij de volgende artikelen.

ARTIKEL	BESTELNR.	AANTAL	PRIJS
Verzend- en adm.kosten: *f* 6,50/BF 130			
		Totaal bedrag	

☐ Het bedrag is inmiddels overgemaakt op giro 2256026 t.n.v. Nanton Press B.V. te Bilthoven. o.v.v. het(de) bestelde artikel(en).
☐ Ik sluit hierbij voldoende **niet** ingevulde, doch **wel** ondertekende bank/girobetaalkaarten of Eurocheques, en ontvang de zending franco thuis.

INF 01-85

informa tronica

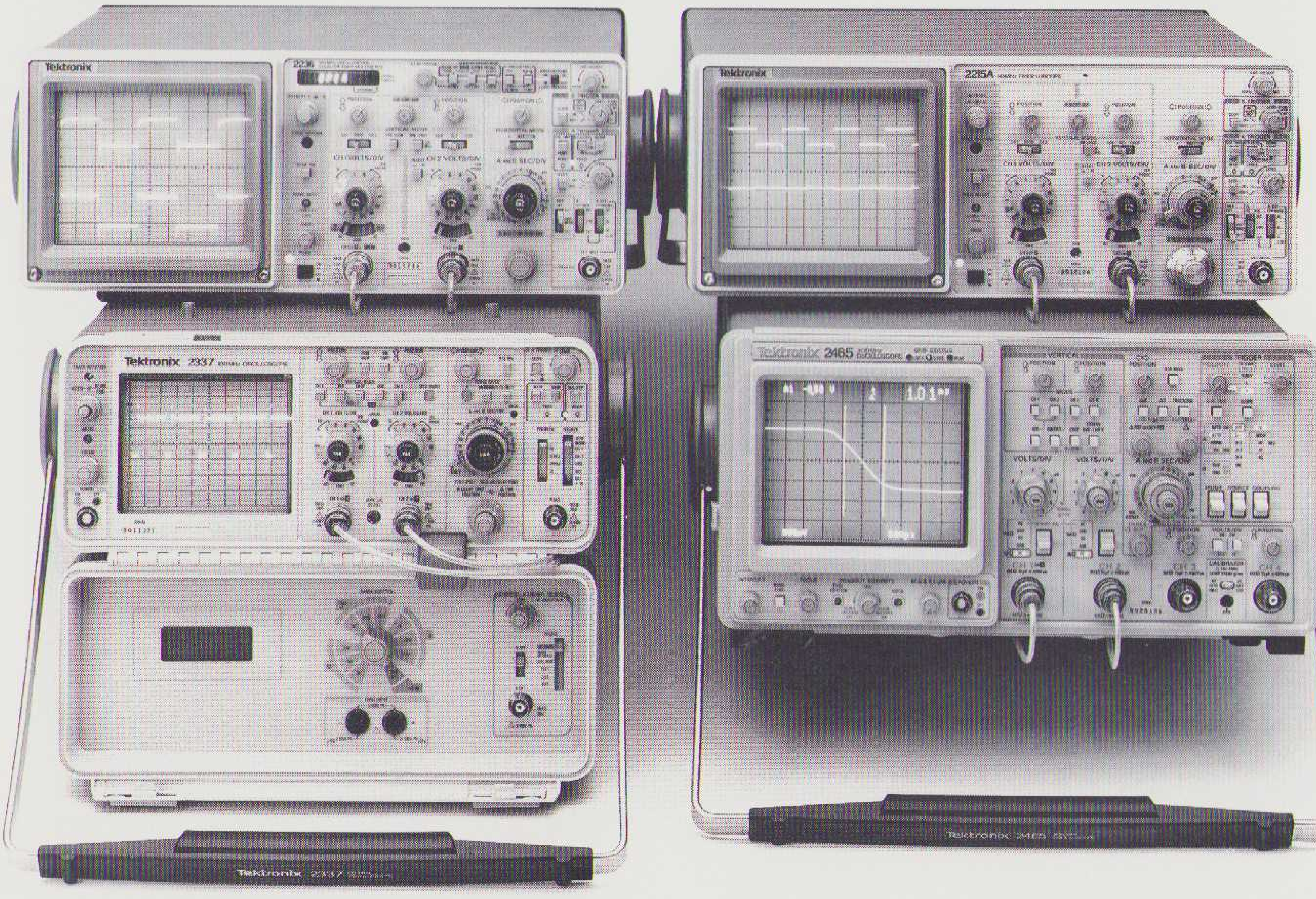
ADVERTEERDERS INDEX

ADVERTEREN?
EEN TELEFOONTJE IS VOLDOENDE!
Bel 030 - 790644

TEK 2000 FAMILIE
OSCILLOSCOPEN

THE ANSWER
BY ANY MEASURE

Als het gaat om draagbare oscilloscopen is er één naam die centraal staat: Tektronix.



Een klasse apart: de Tek 2000 familie draagbare oscilloscopen.
Elke oscilloscoop uit de Tek 2000 familie is geoptimaliseerd voor bepaalde toepassingsgebieden of werkomstandigheden.

Toch hebben ze steeds één ding met elkaar gemeen: kwaliteit die ontegenzeggelijk Tektronix is. Kortom, wie kiest voor een oscilloscoop uit de Tek 2000 familie, kiest voor eenvoud van bediening, draagbaarheid, betrouwbaarheid en doelmatige nauwkeurigheid voor het sneller bereiken van betere meetresultaten, voor meer prestaties.

Ook voor uw toepassing is er de juiste draagbare Tek oscilloscoop.
Voor toepassingen tot 60 MHz is er de 2213A of 2215A met dubbele tijdbasis. Tot 100 MHz gaan de 2235 en de 2236 met geïntegreerde counter/timer/DMM. Voor service doeleinden zijn er de extra duurzame typen 2335, 2336 en 2337. Robuust uitgevoerde oscilloscopen die u ook onder zware omstandigheden niet in de steek laten.

Tenslotte het 150 MHz type 2445 en 300 MHz type 2465, beide ook leverbaar met GPIB en/of TV optie.

Prestatie-leiders in de wereld van de draagbare oscilloscopen.

Voor elk lid van de Tek 2000 familie geldt bovendien drie jaar volledige garantie, uitstekende dokumentatie en wereldwijde support.

Voor meer informatie kunt u uiteraard altijd kontakt opnemen.

Tektronix Holland N.V.
Postbus 164
1170 AD BADHOEVEDORP
tel. 02968-1456

Tektronix®
COMMITTED TO EXCELLENCE